

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年1月30日(30.01.2014)



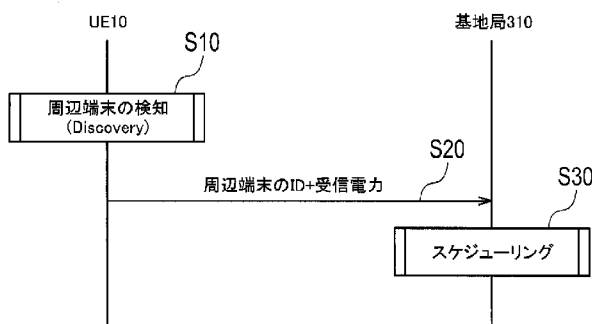
(10) 国際公開番号
WO 2014/017479 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 92/18 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069904
- (22) 国際出願日: 2013年7月23日(23.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
61/676,793 2012年7月27日(27.07.2012) US
61/676,802 2012年7月27日(27.07.2012) US
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 藤代 真人(FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 守田 空悟(MORITA, Kugo); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: キュリーズ特許業務法人(CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND MOBILE COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 移动通信システム及び移动通信方法



- 310 Base station
- S10 Nearby-terminal detection (Discovery)
- S20 ID of nearby terminal and reception power
- S30 Scheduling

(57) Abstract: In this mobile communication system, user-data communication between a plurality of wireless terminals is performed directly without going through a wireless base station. Said user-data communication performed directly between the plurality of wireless terminals is performed using a portion of wireless resources allocated to this mobile communication system. Either a D2D terminal included in the plurality of wireless terminals sends, to the wireless base station, an identifier for a nearby terminal located near said D2D terminal; or said nearby terminal sends, to the wireless base station, an identifier for the D2D terminal.

(57) 要約: 移动通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移动通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末に含まれるD2D端末は、前記D2D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知し、或いは、前記周辺端末は、前記D2D端末の識別子を前記無線基地局に通知する。



WO 2014/017479 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：移動通信システム及び移動通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を直接的に行う移動通信システム、移動通信システムで用いる移動通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、複数の無線端末の間でユーザデータ（User Planeのデータ）の通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う技術が提案されている（D2D通信）。複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われる。但し、D2D通信では、制御データ（Control Plane）のデータの通信は、従来の移動通信システムと同様に、無線基地局を経由して行われる。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：3GPP技術報告 「TR 22.803 V0.3.0」
2012年5月

発明の概要

[0004] ここで、D2D通信を実現するためには、無線端末が他の無線端末を見つける必要がある。発明者らは、このような処理については、D2D通信だけではなくて、他の処理にも応用可能であることを見いだした。

[0005] 第1の特徴に係る移動通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末に含まれるD2D端末は、前記D2D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知し、或いは、前記周辺端末は、前

記D 2 D 端末の識別子を前記無線基地局に通知する。

[0006] 第2の特徴に係る移動通信方法は、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムで用いる。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末は、前記ユーザデータを送信する送信側端末と、前記ユーザデータを受信する受信側端末とを含む。移動通信方法は、前記複数の無線端末に含まれるD 2 D 端末から前記無線基地局に対して、前記D 2 D 端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を通知するステップ、或いは、前記周辺端末から前記無線基地局に対して、前記D 2 D 端末の識別子を通知するステップを備える。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、第1実施形態に係る移動通信システム100を示す図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係る無線フレームを示す図である。
- [図3]図3は、第1実施形態に係る無線リソースを示す図である。
- [図4]図4は、第1実施形態に係る適用ケースを示す図である。
- [図5]図5は、第1実施形態に係る第1割当モードを示す図である。
- [図6]図6は、第1実施形態に係る第2割当モードを示す図である。
- [図7]図7は、第1実施形態に係るUE10A（送信側端末）を示す図である。
- 。
- [図8]図8は、第1実施形態に係るUE10B（受信側端末）を示す図である。
- 。
- [図9]図9は、第1実施形態に係る無線基地局310を示す図である。
- [図10]図10は、第1実施形態に係るスケジューリングの一例を示す図である。
- [図11]図11は、第1実施形態に係るスケジューリングの一例を示す図である。
- [図12]図12は、第1実施形態に係る移動通信システム100の動作を示す

シーケンス図である。

[図13]図13は、変更例1に係る移動通信システム100の動作を示すシーケンス図である。

[図14]図14は、変更例2に係る移動通信システム100の動作を示すシーケンス図である。

[図15]図15は、変更例3に係る移動通信システム100の動作を示すシーケンス図である。

[図16]図16は、変更例4に係る移動通信システム100の動作を示すシーケンス図である。

[図17]図17は、変更例5に係る移動通信システム100の動作を示すシーケンス図である。

[図18]図18は、変更例6に係るUE10の分布の特定方法を説明するための図である。

[図19]図19は、変更例7に係るUE10の分布の特定方法を説明するための図である。

[図20]図20は、変更例8に係るUE10の分布の特定方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下において、本発明の実施形態に係る移動通信システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

[0009] ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0010] [実施形態の概要]

実施形態に係る移動通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で

直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記複数の無線端末に含まれるD2D端末は、前記D2D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知し、或いは、前記周辺端末は、前記D2D端末の識別子を前記無線基地局に通知する。

[0011] 実施形態では、D2D端末は、周辺端末の識別子を無線基地局に通知し、或いは、周辺端末は、D2D端末の識別子を無線基地局に通知する。従って、無線基地局は、D2D端末と周辺端末との相対的な位置関係を特定可能である。ひいては、無線基地局は、無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布をある程度の精度で特定することが可能である。このような分布は、無線リソースのスケジューリング、SON (Self Organizing Network) 又はMDT (Minimization of Drive Tests) に用いると有用である。

[0012] ここで、複数の無線端末の間で無線基地局を介さずに直接的に行われる通信は、D2D通信と称されることもある。D2D通信では、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソース (D2D無線リソース) を用いて行われている。D2D無線リソースとしては、例えば、上りリンクの無線リソースの一部が用いられる。

[0013] また、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースは、無線基地局によって割当てられてもよく、無線端末 (送信側端末又は受信側端末) によって割当てられてもよい。

[0014] また、第1実施形態において、前記D2D端末は、前記周辺端末の識別子とともに、前記周辺端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知し、或いは、前記周辺端末は、前記D2D端末の識別子とともに、前記D2D端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知する。

[0015] また、変更例1において、前記D2D端末は、前記無線基地局から受信する指示に応じて、前記周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知し、或いは、前記周辺端末は、前記無線基地局から受信する指示に応じて、前記D2D

端末の識別子を前記無線基地局に通知する。

[0016] また、変更例 2 において、前記 D 2 D 端末は、前記周辺端末から送信される信号の受信電力と閾値との比較結果に応じて、前記周辺端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知し、或いは、前記周辺端末は、前記 D 2 D 端末から送信される信号の受信電力と閾値との比較結果に応じて、前記 D 2 D 端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知する。

[0017] また、変更例 2 において、前記 D 2 D 端末は、前記周辺端末から送信される信号の受信電力と比較される閾値を前記無線基地局から通知され、或いは、前記周辺端末は、前記 D 2 D 端末から送信される信号の受信電力と比較される閾値を前記無線基地局から通知される。

[0018] また、変更例 3 において、前記 D 2 D 端末は、前記周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知する周期を前記無線基地局から通知され、或いは、前記周辺端末は、前記 D 2 D 端末の識別子を前記無線基地局に通知する周期を前記無線基地局から通知される。

[0019] また、第 1 実施形態において、前記無線基地局又は前記無線基地局よりも上位のノードは、前記 D 2 D 端末から通知される前記周辺端末の識別子、或いは、前記周辺端末から通知される前記 D 2 D 端末の識別子に基づいて、前記無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布を特定する。

[0020] また、変更例 7 において、前記無線基地局又は前記無線基地局よりも上位のノードは、前記 D 2 D 端末から通知される前記周辺端末の識別子及び前記周辺端末から送信される信号の受信電力、或いは、前記周辺端末から通知される前記 D 2 D 端末の識別子及び前記 D 2 D 端末から送信される信号の受信電力に基づいて、前記無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布を特定する。

[0021] また、変更例 6 及び 8 において、前記無線基地局又は前記無線基地局よりも上位のノードは、前記 D 2 D 端末から通知される前記周辺端末の識別子及

び前記D 2 D端末のタイミングアドバンス、或いは、前記周辺端末から通知される前記D 2 D端末の識別子及び前記周辺端末のタイミングアドバンスに基づいて、前記無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布を特定する。

[0022] また、実施形態に係る移動通信システムは、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われている。前記無線基地局は、前記複数の無線端末に含まれるD 2 D端末から、前記D 2 D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子、或いは、前記周辺端末から前記D 2 D端末の識別子を通知される。前記無線基地局は、前記周辺端末の識別子、或いは、前記D 2 D端末の識別子に基づいて、前記D 2 D端末に割り当てるD 2 D端末無線リソース、又は、前記周辺端末に割り当てる周辺端末無線リソースを制御する。

[0023] 実施形態では、無線基地局は、周辺端末の識別子或いはD 2 D端末の識別子に基づいて、D 2 D端末に割り当てるD 2 D端末無線リソース、又は、周辺端末に割り当てる周辺端末無線リソースを制御する。従って、D 2 D端末が無線基地局を介さずに直接的に行う通信から、周辺端末によって行われる通信への干渉、或いは、周辺端末によって行われる通信から、D 2 D端末が無線基地局を介さずに直接的に行う通信への干渉を抑制することができる。

[0024] また、第1実施形態において、前記無線基地局は、前記D 2 D端末から、前記周辺端末の識別子とともに、前記周辺端末から送信される信号のD 2 D端末受信電力を通知され、或いは、前記周辺端末から前記D 2 D端末の識別子とともに、前記D 2 D端末から送信される信号の周辺端末受信電力を通知され、前記無線基地局は、前記周辺端末の識別子及び前記D 2 D端末受信電力、或いは、前記D 2 D端末の識別子及び前記周辺端末受信電力に基づいて、前記D 2 D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御する。

[0025] また、第1実施形態において、前記無線基地局は、前記D 2 D端末と前記

周辺端末との距離が閾値よりも小さいと判断された場合に、前記D2D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複しないように、前記D2D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御する。

[0026] また、第1実施形態において、前記無線基地局は、前記D2D端末と前記周辺端末との距離が閾値よりも大きいと判断された場合に、前記D2D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複するように、前記D2D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御する。

[0027] また、第1実施形態において、前記周辺端末は、前記無線基地局を介して前記ユーザデータの通信を行っており、前記無線基地局は、前記無線基地局と前記D2D端末との間の距離よりも前記無線基地局と前記周辺端末との間の距離が長いと判断された場合に、前記D2D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複しないように、前記D2D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御する。

[0028] また、第1実施形態において、前記周辺端末は、前記無線基地局を介して前記ユーザデータの通信を行っており、前記無線基地局は、前記無線基地局と前記D2D端末との間の距離よりも前記無線基地局と前記周辺端末との間の距離が短いと判断された場合に、前記D2D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複するように、前記D2D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御する。

[0029] また、変形例5において、前記無線基地局は、前記無線基地局とは異なる他の無線基地局に対して、前記周辺端末の識別子、或いは、前記D2D端末の識別子を通知する。

[0030] また、変形例5において、前記無線基地局は、前記他の無線基地局に対して、前記周辺端末の識別子とともに、前記D2D端末受信電力を通知し、或いは、前記D2D端末の識別子とともに、前記周辺端末受信電力を通知する。

[0031] また、実施形態に係る移動通信方法は、複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムで用いる

移動通信方法である。前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われる。前記移動通信システムは、前記複数の無線端末に含まれるD2D端末から前記無線基地局に対して、前記D2D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を通知するステップ、或いは、前記周辺端末から前記無線基地局に対して、前記D2D端末の識別子を通知するステップを備える。

[0032] また、実施形態に係る移動通信方法は、前記無線基地局において、前記周辺端末の識別子、或いは、前記D2D端末の識別子に基づいて、前記D2D端末に割り当てるD2D端末無線リソース、又は、前記周辺端末に割り当てる周辺端末無線リソースを制御するステップをさらに備える。

[0033] [第1実施形態]
(移動通信システム)

以下において、第1実施形態に係る移動通信システムについて説明する。

図1は、第1実施形態に係る移動通信システム100を示す図である。

[0034] 図1に示すように、移動通信システム100は、無線端末10（以下、UE10）と、コアネットワーク50とを含む。また、移動通信システム100は、第1通信システムと第2通信システムとを含む。

[0035] 第1通信システムは、例えば、LTE（Long Term Evolution）に対応する通信システムである。第1通信システムは、例えば、基地局110A（以下、MeNB110A）と、ホーム基地局110B（以下、HeNB110B）と、ホーム基地局ゲートウェイ120B（以下、HeNB-GW120B）と、MME130とを有する。

[0036] なお、第1通信システムに対応する無線アクセスネットワーク（E-UTRAN; Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network）は、MeNB110A、HeNB110B及びHeNB-GW120Bによって構成される。

[0037] 第2通信システムは、例えば、UMTS（Universal Mobile

le Telecommunication System) に対応する通信システムである。第2通信システムは、基地局210A (以下、MNB210A) と、ホーム基地局210B (以下、HNB210B) と、RNC220Aと、ホーム基地局ゲートウェイ220B (以下、HNB-GW220B) と、SGSN230とを有する。

[0038] なお、第2通信システムに対応する無線アクセスネットワーク (UTRAN; Universal Terrestrial Radio Access Network) は、MNB210A、HNB210B、RNC220A、HNB-GW220Bによって構成される。

[0039] UE10は、第2通信システム或いは第1通信システムと通信を行うように構成された装置 (User Equipment) である。例えば、UE10は、MeNB110A及びHeNB110Bと無線通信を行う機能を有する。或いは、UE10は、MNB210A及びHNB210Bと無線通信を行う機能を有する。

[0040] MeNB110Aは、一般セル111Aを管理しており、一般セル111Aに存在するUE10と無線通信を行う装置 (evolved NodeB) である。

[0041] HeNB110Bは、特定セル111Bを管理しており、特定セル111Bに存在するUE10と無線通信を行う装置 (Home evolved NodeB) である。

[0042] HeNB-GW120Bは、HeNB110Bに接続されており、HeNB110Bを管理する装置 (Home evolved NodeB Gateway) である。

[0043] MME130は、MeNB110Aと接続されており、MeNB110Aと無線接続を設定しているUE10の移動性を管理する装置 (Mobility Management Entity) である。また、MME130は、HeNB-GW120Bを介してHeNB110Bと接続されており、HeNB110Bと無線接続を設定しているUE10の移動性を管理する装

置である。

- [0044] MNB210Aは、一般セル211Aを管理しており、一般セル211Aに存在するUE10と無線通信を行う装置(NodeB)である。
- [0045] HNB210Bは、特定セル211Bを管理しており、特定セル211Bに存在するUE10と無線通信を行う装置(Home NodeB)である。
- [0046] RNC220Aは、MNB210Aに接続されており、一般セル211Aに存在するUE10と無線接続(RRC Connection)を設定する装置(Radio Network Controller)である。
- [0047] HNB-GW220Bは、HNB210Bに接続されており、特定セル211Bに存在するUE10と無線接続(RRC Connection)を設定する装置(Home NodeB Gateway)である。
- [0048] SGSN230は、パケット交換ドメインにおいてパケット交換を行う装置(Serving GPRS Support Node)である。SGSN230は、コアネットワーク50に設けられる。図1では省略しているが、回線交換ドメインにおいて回線交換を行う装置(MSC; Mobile Switching Center)がコアネットワーク50に設けられていてもよい。
- [0049] なお、一般セル及び特定セルは、UE10と無線通信を行う機能として理解すべきである。但し、一般セル及び特定セルは、セルのカバーエリアを示す用語としても用いられる。また、一般セル及び特定セルなどのセルは、セルで用いられる周波数、拡散コード又はタイムスロットなどによって識別される。
- [0050] ここで、一般セルのカバーエリアは、特定セルのカバーエリアよりも広い。一般セルは、例えば、通信事業者によって提供されるマクロセルである。特定セルは、例えば、通信事業者以外の第三者によって提供されるフェムトセル又はホームセルである。但し、特定セルは、通信事業者によって提供されるCSG(Closed Subscriber Group)セル又は

ピコセルであってもよい。

[0051] なお、以下においては、第1通信システムについて主として説明する。但し、以下の記載が第2通信システムに適用されてもよい。

[0052] ここで、第1通信システムでは、下りリンクの多重方式として、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式が用いられており、上りリンクの多重方式として、SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 方式が用いられる。

[0053] また、第1通信システムでは、上りリンクのチャンネルとして、上りリンク制御チャンネル (PUCCH; Physical Uplink Control Channel) 及び上りリンク共有チャンネル (PUSCH; Physical Uplink Shared Channel) などが存在する。また、下りリンクのチャンネルとして、下りリンク制御チャンネル (PDCCH; Physical Downlink Control Channel) 及び下りリンク共有チャンネル (PDSCH; Physical Downlink Shared Channel) などが存在する。

[0054] 上りリンク制御チャンネルは、制御信号を搬送するチャンネルである。制御信号は、例えば、CQI (Channel Quality Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator)、RI (Rank Indicator)、SR (Scheduling Request)、ACK/NACKなどである。

[0055] CQIは、下りリンクの伝送に使用すべき推奨変調方式と符号化率を通知する信号である。PMIは、下りリンクの伝送の為に使用することが望ましいプリコーディングマトリックスを示す信号である。RIは、下りリンクの伝送に使用すべきレイヤ数 (ストリーム数) を示す信号である。SRは、上りリンク無線リソース (後述するリソースブロック) の割当てを要求する信号である。ACK/NACKは、下りリンクのチャンネル (例えば、PDSCH

H) を介して送信される信号を受信できたか否かを示す信号である。

[0056] 上りリンク共有チャネルは、制御信号（上述した制御信号を含む）又は／及びデータ信号を搬送するチャネルである。例えば、上りリンク無線リソースは、データ信号にのみ割当てられてもよく、データ信号及び制御信号が多重されるように割当てられてもよい。

[0057] 下りリンク制御チャネルは、制御信号を搬送するチャネルである。制御信号は、例えば、Uplink Scheduling Grants、Downlink Scheduling Assignments、TPCビットである。

[0058] Uplink SIは、上りリンク無線リソースの割当てを示す信号である。Downlink SIは、下りリンク無線リソースの割当てを示す信号である。TPCビットは、上りリンクのチャネルを介して送信される信号の電力の増減を指示する信号である。

[0059] 下りリンク共有チャネルは、制御信号又は／及びデータ信号を搬送するチャネルである。例えば、下りリンク無線リソースは、データ信号にのみ割当てられてもよく、データ信号及び制御信号が多重されるように割当てられてもよい。

[0060] なお、下りリンク共有チャネルを介して送信される制御信号としては、TA (Timing Advance) が挙げられる。TAは、UE 10とMeNB 110Aとの間の送信タイミング補正情報であり、UE 10から送信される上りリンク信号に基づいてMeNB 110Aによって測定される。

[0061] また、下りリンク制御チャネル (PDCCH)、下りリンク共有チャネル (PDSCH) 以外のチャネルを介して送信される制御信号としては、ACK/NACKが挙げられる。ACK/NACKは、上りリンクのチャネル (例えば、PUSCH) を介して送信される信号を受信できたか否かを示す信号である。

[0062] なお、一般セル及び特定セルは、報知チャネル (BCCH; Broadcast Control Channel) を介して報知情報を報知する。

報知情報は、例えば、MIB (Master Information Block) やSIB (System Information Block) などの情報である。

[0063] ここで、図1では、特に図示していないが、第1通信システムは、MeNB 110A (又はHeNB 110B) とUE 10との間のデータ通信を中継するリレーノードを有していてもよい。同様に、第2通信システムは、MN 210A (又はHN 210B) との間のデータ通信を中継するリレーノードを有していてもよい。

[0064] (無線フレーム)

以下において、第1通信システムにおける無線フレームについて説明する。図2は、第1通信システムにおける無線フレームを示す図である。

[0065] 図2に示すように、1つの無線フレームは、10のサブフレームによって構成されており、1つのサブフレームは、2つのスロットによって構成される。1つのスロットの時間長は、0.5 msecであり、1つのサブフレームの時間長は、1 msecであり、1つの無線フレームの時間長は、10 msecである。

[0066] なお、1つのスロットは、下りリンクにおいて、複数のOFDMシンボル (例えば、6つのOFDMシンボル或いは7つのOFDMシンボル) によって構成される。同様に、1つのスロットは、上りリンクにおいて、複数のSC-FDMAシンボル (例えば、6つのSC-FDMAシンボル或いは7つのSC-FDMAシンボル) によって構成される。

[0067] (無線リソース)

以下において、第1通信システムにおける無線リソースについて説明する。図3は、第1通信システムにおける無線リソースを示す図である。

[0068] 図3に示すように、無線リソースは、周波数軸及び時間軸によって定義される。周波数は、複数のサブキャリアによって構成されており、所定数のサブキャリア (12のサブキャリア) を纏めてリソースブロック (RB: Resource Block) と称する。時間は、上述したように、OFDM

シンボル（又は、SC-FDMAシンボル）、スロット、サブフレーム、無線フレームなどの単位を有する。

[0069] ここで、無線リソースは、1リソースブロック毎に割当て可能である。また、周波数軸及び時間軸上において、複数のユーザ（例えば、ユーザ#1～ユーザ#5）に対して分割して無線リソースを割当てることが可能である。

[0070] また、無線リソースは、MeNB110Aによって割当てられる。MeNB110Aは、CQI、PMI、RIなどに基づいて、各UE10に割当てられる。

[0071] （適用ケース）

以下において、第1実施形態に係る適用ケースについて説明する。図4は、第1実施形態に係る適用ケースについて説明するための図である。図4では、UE10として、UE10A及びUE10Bが示されている。無線基地局310は、MeNB110A又はHeNB110Bであることが好ましい。但し、無線基地局310は、MNB210A又はHNB210Bであってもよい。或いは、無線基地局310は、リレーノードであってもよい。ネットワーク装置330は、コアネットワーク50に設けられる装置である。ネットワーク装置330は、MME130であってもよく、SGSN230であってもよい。

[0072] 図4に示すように、複数のUE10の間でユーザデータ（User-Planeのデータ）の通信は、無線基地局を介さずに直接的に行われる（以下、D2D通信）。一方で、制御データ（C-Planeのデータ）の通信は、従来の移動通信システムと同様に、無線基地局310を経由して行われる。

[0073] ここで、D2D通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソース（以下、D2D無線リソース）を用いて行われる。D2D無線リソースとしては、例えば、上りリンクの無線リソースの一部が用いられる。D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースは、無線基地局310によって割当てられてもよく、UE10（送信側

端末又は受信側端末) によって割当てられてもよい。

[0074] D2D無線リソースは、例えば、無線基地局310によって管理される各セルから報知されることが好ましい。D2D無線リソースは、例えば、(Master Information Block) やSIB (System Information Block) に含まれてもよい。

[0075] ここで、各UE10は、D2D通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号(以下、Discovery信号)を所定電力で報知する。一方で、周辺端末は、Discovery信号に対する応答信号(以下、Discovery応答)を所定電力で報知する。Discovery信号は、Discovery信号の送信元の識別子(UE10の識別子)を含む。Discovery応答は、Discovery応答の送信元の識別子(周辺端末の識別子)を含む。

[0076] (第1割当モード)

以下において、第1実施形態に係る第1割当モードについて説明する。図5は、第1実施形態に係る第1割当モードについて説明するための図である。図5では、UE10として、UE10A及びUE10Bが示されている。UE10Aは、送信側端末の一例であり、UE10Bは、受信側端末の一例である。実施形態では、主として第2割当モードが用いられるケースについて説明するが、第1割当モードが用いられる利用シーンが存在していてもよい。

[0077] 図5に示すように、第1割当モードでは、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースをUE10(UE10A又はUE10B)が割り当てる。詳細には、UE10(UE10A又はUE10B)は、無線基地局310によって管理される各セルから報知されるD2D無線リソースの中から、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースを自律的に割り当てる。UE10は、他のUE10に対して、割当てられた無線リソースを通知する(リソース割当)。

[0078] UE10は、割当てられた無線リソースを他のUE10に直接的に通知し

てもよいし、コアネットワークを経由しないが無線基地局310を経由して他のUE10に通知してもよい。

[0079] UE10Aは、割当てられた無線リソースを用いて、ユーザデータをUE10Bに送信する。同様に、UE10Bは、割当てられた無線リソースを用いて、ユーザデータをUE10Aから受信する。

[0080] (第2割当モード)

以下において、第1実施形態に係る第2割当モードについて説明する。図6は、第1実施形態に係る第2割当モードについて説明するための図である。図6では、UE10として、UE10A及びUE10Bが示されている。UE10Aは、送信側端末の一例であり、UE10Bは、受信側端末の一例である。

[0081] 図6に示すように、第2割当モードでは、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースを無線基地局310が割り当てる。詳細には、無線基地局310は、UE10A及びUE10Bに対して、D2D無線リソースの中から、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースを割当てる。無線基地局310は、UE10A及びUE10Bに対して、割当てられた無線リソースを通知する(リソース割当)。

[0082] UE10Aは、割当てられた無線リソースを用いて、ユーザデータをUE10Bに送信する。同様に、UE10Bは、割当てられた無線リソースを用いて、ユーザデータをUE10Aから受信する。

[0083] 詳細には、無線基地局310は、D2D通信の開始前において、D2D通信で用いるユーザデータの目標受信電力をUE10A及びUE10Bに通知する。無線基地局310は、SIBなどの報知チャネルを用いて、目標受信電力を報知してもよく、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて、目標受信電力をUE10A及びUE10Bに送信してもよい。目標受信電力は、”D2D用Nominal Power”とも称する。

[0084] 実施形態において、無線基地局310は、D2D通信で用いる無線リソースの割当情報をUE10A(送信側端末)に通知する。D2D通信が上りリ

リンクの無線リソースを用いて行われる場合には、無線リソースの割当情報は、セルラ通信で用いる既存の上りリンクのスケジューリング情報である。送信部314は、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて、上りリンクのスケジューリング情報をUE10Aに送信する。上りリンクのスケジューリング情報は、“Uplink Scheduling Grant”とも称する。但し、上りリンクのスケジューリング情報は、以下に示すように拡張されていることに留意すべきである。

[0085] ここで、上りリンクのスケジューリング情報は、UE10Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報、UE10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号が無線基地局310を経由して通知されるか否かを示す情報、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報、及び、UE10Aから送信されたユーザデータをUE10Bが受信する受信電力を示す情報のうち、少なくともいずれか1つの情報を含む。

[0086] 実施形態において、無線基地局310は、D2D通信で用いる無線リソースの割当情報をUE10B（受信側端末）に通知する。D2D通信が上りリンクの無線リソースを用いて行われる場合には、無線リソースの割当情報は、セルラ通信で用いる既存の上りリンクのスケジューリング情報とは異なるD2Dスケジューリング情報である。D2Dスケジューリング情報は、D2D通信で用いるスケジューリング情報であることに留意すべきである。無線基地局310は、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いて、D2Dスケジューリング情報をUE10Bに送信する。D2Dスケジューリング情報は、“D2D scheduling Grants”とも称する。

[0087] ここで、D2Dスケジューリング情報は、D2D通信の受信リソースとして上りリンクの無線リソースを用いることを示す情報、UE10Aの識別子、UE10Aに割当て上りリンクの無線リソースを示す情報、UE10Aから送信されたユーザデータを受信することができたか否かを示す送達確認信号が無線基地局310を経由して通知されるか否かを示す情報、及び、D2D通信で用いる電力制御方法を示す情報のうち、少なくともいずれか1つ

の情報を含む。

[0088] 但し、無線基地局310は、上りリンクのスケジューリング情報及びD2Dスケジューリング情報を使い分けなくても、UE10A及びUE10Bに共通するRNTIを用いることによって、1つの制御信号によって、UE10A及びUE10Bに対して一括で無線リソースを割当ててもよい。

[0089] (送信側端末)

以下において、第1実施形態に係る送信側端末について説明する。ここでは、送信側端末として、UE10Aを例示する。図7は、第1実施形態に係るUE10Aを示すブロック図である。

[0090] 図7に示すように、UE10Aは、受信部13Aと、送信部14Aと、制御部15Aとを有する。

[0091] 受信部13Aは、無線基地局310と行われる通信（以下、セルラ通信）において、無線基地局310からデータを受信する。受信部13Aは、D2D通信において、UE10Bからデータを受信する。例えば、受信部13Aは、D2D通信において、ユーザデータを受信できたか否かを示す送達確認信号（ACK/NACK）をUE10Bから受信してもよい。受信部13Aは、D2D通信において、無線基地局310を経由して送達確認信号を受信してもよい。

[0092] 実施形態において、受信部13Aは、UE10Aの周辺に位置する周辺端末からDiscovery応答を受信する。上述したように、Discovery応答の送信元（周辺端末）の識別子を含む。

[0093] 送信部14Aは、セルラ通信において、無線基地局310にデータを送信する。送信部14Aは、D2D通信において、UE10Bにデータを送信する。例えば、送信部14Aは、D2D通信において、ユーザデータをUE10Bに送信する。また、送信部14Aは、制御部15Aから出力される指示に応じて、ユーザデータをUE10Bに再送する。

[0094] 第1実施形態において、送信部14Aは、ユーザデータの直接的な通信を制御するためのD2D制御信号を無線基地局310に送信してもよい。

- [0095] D2D制御信号は、例えば、第1割当モードと第2割当モードとの切り替えを要求する信号、ユーザデータの通信に用いる送信電力が閾値を上回ったことを示す信号、ユーザデータの通信に用いる送信電力が閾値を下回ったことを示す信号、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式が閾値を下回ったことを示す信号、及び、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式が閾値を上回ったことを示す信号のうち、少なくともいずれか1つである。
- [0096] 実施形態において、送信部14Aは、Discovery信号を所定電力で送信する。Discovery信号は、上述したように、Discovery信号の送信元(UE10A)の識別子を含む。また、送信部14Aは、Discovery応答の受信に応じて、周辺端末の識別子を無線基地局310に送信する。送信部14Aは、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号(例えば、Discovery応答)の受信電力を示す情報を無線基地局310に送信してもよい。周辺端末から送信される信号の受信電力は、UE10Aで測定されることは勿論である。
- [0097] 制御部15Aは、UE10Aを制御する。具体的には、制御部15Aは、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化を判断する。
- [0098] ここで、通信状態が改善したと判断されるケースは、ユーザデータの通信に用いる送信電力が閾値を下回ったケース、又は、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式が閾値を上回ったケースである。或いは、通信状態が改善したと判断されるケースは、ブロックエラーレートが閾値を下回ったケース、パケットエラーレートが閾値を下回ったケース、所定のQoSが満たされたケース、CQIが閾値を上回ったケース、UE10Aの処理負荷が閾値を下回ったケースであってもよい。
- [0099] また、通信状態が悪化したと判断されるケースは、ユーザデータの通信に用いる送信電力が閾値を上回ったケース、又は、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式が閾値を下回ったケースである。或いは、通信状態が悪化したと判断されるケースは、ブロックエラーレートが閾値を上回ったケース

、パケットエラーレートが閾値を上回ったケース、所定のQoSが満たされなくなったケース、CQIが閾値を下回ったケース、UE10Aの処理負荷が閾値を上回ったケースであってもよい。

[0100] ここで、制御部15Aは、通信状態が悪化したと判断された場合に、D2D制御信号の送信を送信部14Aに指示する。制御部15Aは、通信状態が改善したと判断された場合に、D2D制御信号の送信を送信部14Aに指示する。

[0101] 第1実施形態において、通信状態が悪化したと判断された場合には、D2D制御信号の送信によって、割当モードが第1割当モードから第2割当モードに切り替えられる。一方で、通信状態が改善したと判断された場合には、D2D制御信号の送信によって、割当モードが第2割当モードから第1割当モードに切り替えられる。

[0102] (受信側端末)

以下において、第1実施形態に係る受信側端末について説明する。ここでは、送信側端末として、UE10Bを例示する。図8は、第1実施形態に係るUE10Bを示すブロック図である。

[0103] 図8に示すように、UE10Bは、受信部13Bと、送信部14Bと、制御部15Bとを有する。

[0104] 受信部13Bは、セルラ通信において、無線基地局310からデータを受信する。受信部13Bは、D2D通信において、UE10Aからデータを受信する。例えば、受信部13Bは、D2D通信において、UE10Aから送信されたユーザデータ(初送)を受信する。また、送信部14Aは、UE10Aから再送されたユーザデータ(再送)を受信する。

[0105] 実施形態において、受信部13Bは、UE10Bの周辺に位置する周辺端末からDiscovery応答を受信する。上述したように、Discovery応答の送信元(周辺端末)の識別子を含む。

[0106] 送信部14Bは、セルラ通信において、無線基地局310にデータを送信する。送信部14Bは、D2D通信において、UE10Aにデータを送信す

る。例えば、送信部14Bは、ユーザデータを受信できたか否かを示す送達確認信号（ACK/NACK）をUE10Aに送信してもよい。送信部14Bは、D2D通信におけるユーザデータに対する送達確認信号（ACK/NACK）を無線基地局310に送信してもよい。

[0107] 実施形態において、送信部14Bは、ユーザデータの直接的な通信を制御するためのD2D制御信号を無線基地局310に送信してもよい。ここで、D2D制御信号は、UE10A及びUE10Bの少なくともいずれか一方から無線基地局310に送信されればよい。

[0108] 実施形態において、送信部14Bは、Discovery信号を所定電力で送信する。Discovery信号は、上述したように、Discovery信号の送信元（UE10B）の識別子を含む。また、送信部14Bは、Discovery応答の受信に応じて、周辺端末の識別子を無線基地局310に送信する。送信部14Bは、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を示す情報を無線基地局310に送信してもよい。周辺端末から送信される信号の受信電力は、UE10Bで測定されることは勿論である。

[0109] 制御部15Bは、UE10Bを制御する。例えば、制御部15Bは、制御部15Aと同様に、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化を判断する。制御部15Bは、制御部15Aと同様に、通信状態が悪化したと判断された場合に、D2D制御信号の送信を送信部14Bに指示する。或いは、制御部15Bは、制御部15Aと同様に、通信状態が改善したと判断された場合に、D2D制御信号の送信を送信部14Bに指示する。

[0110] 上述したように、通信状態が悪化したと判断された場合には、D2D制御信号の送信によって、割当モードが第1割当モードから第2割当モードに切り替えられる。一方で、通信状態が改善したと判断された場合には、D2D制御信号の送信によって、割当モードが第2割当モードから第1割当モードに切り替えられる。

[0111] (無線基地局)

以下において、第1実施形態に係る無線基地局について説明する。図9は、第1実施形態に係る無線基地局310を示すブロック図である。

[0112] 図9に示すように、無線基地局310は、受信部313と、送信部314と、制御部315とを有する。

[0113] 受信部313は、UE10からデータを受信する。例えば、受信部313は、D2D通信において、ユーザデータを受信できたか否かを示す送達確認信号(ACK/NACK)をUE10Bから受信する。また、受信部313は、UE10AからUE10Bに送信されたユーザデータを受信してもよい。

[0114] 実施形態において、受信部313は、D2D制御信号を、UE10(UE10A又はUE10B)から受信する。また、受信部313は、UE10(UE10A又はUE10B)の周辺に位置する周辺端末の識別子を受信する。受信部313は、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号(例えば、Discovery応答)の受信電力を示す情報を受信してもよい。周辺端末から送信される信号の受信電力は、UE10(UE10A又はUE10B)で測定されることは勿論である。

[0115] 送信部314は、UE10からデータを受信する。例えば、送信部314は、D2D通信において、送達確認信号(ACK/NACK)をUE10Bから受信する場合には、送達確認信号(ACK/NACK)に応じて、送達確認信号をUE10Aに送信する。例えば、送信部314は、UE10Bから受信する送達確認信号をUE10Aに中継してもよい。或いは、送信部314は、D2D通信においてユーザデータの通信に用いる無線リソースをUE10Aに割り当てる信号とともに、送達確認信号をUE10Aに送信してもよい。

[0116] 制御部315は、無線基地局310を制御する。具体的には、制御部315は、アップリンク及びダウンリンクの無線リソースをUE10に割り当てる。ここで、制御部315は、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行わ

れるユーザデータの通信に割り当てられた無線リソースを、ユーザデータを受信するための受信リソースとして割り当ててもよい。これによって、無線基地局310は、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータを受信することが可能である。

[0117] 第1実施形態において、制御部315は、D2D制御信号に応じて、第1割当モードと第2割当モードとを切り替える。例えば、制御部315は、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータの通信状態が悪化した旨を示すD2D制御信号の受信に応じて、割当モードを第1割当モードから第2割当モードに切り替える。すなわち、制御部315は、UE10A及びUE10Bに対して、D2D通信においてユーザデータを受信するための無線リソースを割り当てる。

[0118] 一方で、制御部315は、UE10AとUE10Bとの間で直接的に行われるユーザデータの通信状態が改善した旨を示すD2D制御信号の受信に応じて、割当モードを第2割当モードから第1割当モードに切り替える。すなわち、制御部315は、D2D通信においてユーザデータを受信するための無線リソースの割当に関与しない。

[0119] 実施形態において、制御部315は、第2割当モードにおいて、UE10（UE10A又はUE10B）から受信する周辺端末の識別子に基づいて、UE10に割当てるD2D無線リソース、又は、周辺端末に割当てる周辺端末無線リソースを割当てる。制御部315は、第2割当モードにおいて、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力及び周辺端末の識別子に基づいて、UE10に割当てるD2D無線リソース、又は、周辺端末に割当てる周辺端末無線リソースを割当ててもよい。

[0120] 具体的には、制御部315は、UE10（D2D端末）と周辺端末との距離が閾値よりも小さいと判断された場合に、D2D端末無線リソース及び周辺端末無線リソースが重複しないように、D2D端末無線リソース又は周辺端末無線リソースを制御する。

[0121] ここで、制御部315は、周辺端末の識別子を受信した場合に、UE10

と周辺端末との距離が閾値よりも小さいと判断してもよい。或いは、制御部 315 は、周辺端末の識別子を受信し、かつ、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力が閾値よりも大きい場合に、UE 10 と周辺端末との距離が閾値よりも小さいと判断してもよい。

[0122] 或いは、制御部 315 は、周辺端末が D2D 通信を行っているケースにおいて、UE 10（D2D 端末）と周辺端末との距離が閾値よりも大きいと判断された場合に、D2D 端末無線リソース及び周辺端末無線リソースが重複するように、D2D 端末無線リソース又は周辺端末無線リソースを制御する。

[0123] ここで、制御部 315 は、周辺端末の識別子を受信しなかった場合に、UE 10 と周辺端末との距離が閾値よりも大きいと判断してもよい。或いは、制御部 315 は、周辺端末の識別子を受信し、かつ、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力が閾値よりも小さい場合に、UE 10 と周辺端末との距離が閾値よりも大きいと判断してもよい。

[0124] 或いは、制御部 315 は、周辺端末がセルラ通信を行っているケースにおいて、UE 10（D2D 端末）と無線基地局 310 との間の距離よりも周辺端末と無線基地局 310 との間の距離が長いと判断された場合に、D2D 端末無線リソース及び周辺端末無線リソースが重複しないように、D2D 端末無線リソース又は周辺端末無線リソースを制御する。

[0125] 或いは、制御部 315 は、周辺端末がセルラ通信を行っているケースにおいて、UE 10（D2D 端末）と無線基地局 310 との間の距離よりも周辺端末と無線基地局 310 との間の距離が短いと判断された場合に、D2D 端末無線リソース及び周辺端末無線リソースが重複するように、D2D 端末無線リソース又は周辺端末無線リソースを制御してもよい。

[0126] （スケジューリング例）

以下において、第 1 実施形態に係るスケジューリング例について説明する。図 10～図 11 は、第 1 実施形態に係るスケジューリング例を説明するた

めの図である。

[0127] 第1に、図10に示すように、UE10₁及びUE10₂がD2D通信を行っており、UE10₃及びUE10₄が別なD2D通信を行っており、UE10₅がセルラ通信を行っているケースについて説明する。

[0128] このようなケースにおいて、UE10₁ (D2D端末)とUE10₅ (周辺端末)との距離が閾値よりも小さいため、無線基地局310は、UE10₁ (D2D端末)に割当てる無線リソース (RB2) 及びUE10₅ (周辺端末)に割当てる無線リソース (RB1) が重複しないように、無線リソースを制御する。

[0129] また、UE10₂ (D2D端末)とUE10₃ (周辺端末)との距離が閾値よりも小さいため、無線基地局310は、UE10₂ (D2D端末)に割当てる無線リソース (RB2) 及びUE10₃ (周辺端末)に割当てる無線リソース (RB1) が重複しないように、無線リソースを制御する。

[0130] 但し、UE10₃ (D2D端末) 或いはUE10₄ (D2D端末)とUE10₅ (周辺端末)との距離が閾値よりも大きいため、無線基地局310は、UE10₃及びUE10₄ (D2D端末)に割当てる無線リソース (RB1) 及びUE10₅ (周辺端末)に割当てる無線リソース (RB1) が重複するように、無線リソースを制御してもよい。

[0131] 第2に、図11に示すように、UE10₁及びUE10₂がD2D通信を行っており、UE10₃がセルラ通信を行っており、UE10₄及びUE10₅が別なD2D通信を行っており、UE10₆がセルラ通信を行っているケースについて説明する。

[0132] このようなケースにおいて、UE10₁及びUE10₂ (D2D端末)と無線基地局310との間の距離よりもUE10₃ (周辺端末)と無線基地局310との間の距離が短いため、無線基地局310は、UE10₁及びUE10₂ (D2D端末)に割当てる無線リソース及びUE10₃ (周辺端末)に割当てる無線リソース (RB1) が重複するように、無線リソースを制御してもよい。

[0133] このようなケースでは、UE 10₃（周辺端末）の通信で用いる送信電力が小さいことが想定されるため、上述した無線リソースの制御を行っても、UE 10₁及びUE 10₂の通信（D2D通信）とUE 10₃（周辺端末）の通信（セルラ通信）との間の干渉が抑制されると考えられる。

[0134] 一方で、UE 10₄及びUE 10₅（D2D端末）と無線基地局310との間の距離よりもUE 10₆（周辺端末）と無線基地局310との間の距離が長いため、無線基地局310は、UE 10₄及びUE 10₅（D2D端末）に割当てる無線リソース及びUE 10₆（周辺端末）に割当てる無線リソース（RB1）が重複しないように、無線リソースを制御する。

[0135] このようなケースでは、UE 10₆（周辺端末）の通信で用いる送信電力が大きいことが想定されるが、上述した無線リソースの制御によって、UE 10₄及びUE 10₅の通信（D2D通信）とUE 10₆（周辺端末）の通信（セルラ通信）との間の干渉が抑制される。

[0136] （移動通信方法）

以下において、第1実施形態に係る移動通信方法について説明する。図12は、第1実施形態に係る移動通信方法を示す図である。なお、図12では、第2割当モードが用いられていることに留意すべきである。

[0137] 図12に示すように、ステップ10において、UE 10は、UE 10の周辺に位置する周辺端末を検知する。例えば、UE 10は、D2D通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号（Discovery信号）を所定電力で報知する。Discovery信号は、送信元の識別子を含む。

[0138] UE 10は、周辺端末が存在していれば、Discovery信号に対する応答として、Discovery応答を周辺端末から受信する。Discovery応答は、送信元（すなわち、周辺端末）の識別子を含む。

[0139] ステップ20において、UE 10は、周辺端末の識別子を無線基地局310に送信する。UE 10は、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を示す情報を無線基地局310に送信してもよい。

[0140] ステップ30において、無線基地局310は、UE10に割当ててD2D無線リソース、又は、周辺端末に割当てて周辺端末無線リソースを割当てて（スケジューリング）。具体的には、無線基地局310は、図10～図11に示す無線リソースの割当を行う。

[0141] （作用及び効果）

第1実施形態では、UE10（D2D端末）は、周辺端末の識別子を無線基地局310に通知し、ひいては、無線基地局310は、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布をある程度の精度で特定することが可能である。このような分布は、無線リソースのスケジューリング、SON（Self Organizing Network）又はMDT（Minimization of Drive Tests）に用いると有用である。

[0142] また、無線基地局310は、周辺端末の識別子に基づいて、UE10（D2D端末）に割当ててD2D端末無線リソース、又は、周辺端末に割当てて周辺端末無線リソースを制御する。従って、D2D通信から周辺端末によって行われる通信への干渉、或いは、周辺端末によって行われる通信からD2D通信への干渉を抑制することができる。

[0143] [変更例1]

以下において、第1実施形態の変更例1について説明する。変更例1において、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力の通知要否が無線基地局310によって指定される。すなわち、無線基地局310は、UE10が周辺端末から送信される信号の受信電力の通知を行うか否かを指定する。

[0144] 変更例1では、UE10は、デフォルトの動作として、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を無線基地局310に通知するように構成又は設定されている。

[0145] 具体的には、図13に示すように、ステップ110において、UE10は、UE10の周辺に位置する周辺端末を検知する。具体的には、UE10は

、D2D通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号（Discovery信号）を所定電力で報知する。UE10は、周辺端末が存在していれば、Discovery信号に対する応答として、Discovery応答を周辺端末から受信する。

[0146] ステップ120において、無線基地局310は、受信電力の通知が不要である旨をUE10に通知する（通知OFF要求）。例えば、無線基地局310は、受信電力の通知に伴うオーバーヘッド（無線リソースの消費）を抑制する場合に、通知OFF要求をUE10に通知する。オーバーヘッドを抑制するケースは、例えば、受信電力の通知が大量に発生することが想定されるケースなどである。通知OFF要求は、例えば、SIBなどの報知チャネルを用いて送信される。

[0147] ステップ130において、UE10は、周辺端末の識別子を無線基地局310に送信する。但し、UE10は、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を示す情報を無線基地局310に送信しない。

[0148] ステップ140において、無線基地局310は、UE10に割当ててるD2D無線リソース、又は、周辺端末に割当ててる周辺端末無線リソースを割当ててる（スケジューリング）。具体的には、無線基地局310は、図10～図11に示す無線リソースの割当を行う。

[0149] なお、無線基地局310は、通知OFF要求をUE10に通知した後、例えば、無線リソースの使用率が閾値を下回った場合に、受信電力の通知を要求する旨をUE10に通知する（通知ON要求）してもよい。

[0150] [変更例2]

以下において、第1実施形態の変更例2について説明する。変更例2において、UE10は、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力と閾値との比較結果に応じて、受信電力を無線基地局310に通知する。例えば、UE10は、受信電力が閾値よりも大きい場合に、受信電力を無線基地局310に通知する。一方で、UE10は、受信電

力が閾値よりも小さい場合に、受信電力を無線基地局 310 に通知しない。

[0151] ここで、UE 10 は、受信電力が閾値よりも大きい場合に、周辺端末の識別子を無線基地局 310 に通知してもよい。一方で、UE 10 は、受信電力が閾値よりも小さい場合に、周辺端末の識別子を無線基地局 310 に通知しなくてもよい。

[0152] また、受信電力と比較される閾値は、無線基地局 310 から UE 10 に通知される。閾値は、SIB などの報知チャネルを用いて報知されてもよく、PDCCH などの個別制御チャネルを用いて UE 10 に送信されてもよい。

[0153] 具体的には、図 14 に示すように、ステップ 210 において、無線基地局 310 は、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力と比較される閾値を UE 10 に通知する。

[0154] なお、無線基地局 310 は、閾値に加えて、当該閾値のオフセット値及び／又は受信電力が閾値よりも大きいか否かを UE 10 が判断する時間の範囲を示す判断時間範囲（Time To Trigger）を UE 10 に通知してもよい。

[0155] ステップ 220 において、UE 10 は、UE 10 の周辺に位置する周辺端末を検知する。具体的には、UE 10 は、D2D 通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号（Discovery 信号）を所定電力で報知する。UE 10 は、周辺端末が存在していれば、Discovery 信号に対する応答として、Discovery 応答を周辺端末から受信する。

[0156] ステップ 230 において、UE 10 は、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力が閾値よりも大きいか否かを判断する。判断結果が”YES”である場合には、UE 10 は、ステップ 240 の処理を行う。一方で、判断結果が”NO”である場合には、UE 10 は、一連の処理を終了する。

[0157] なお、UE 10 は、オフセット値及び／又は判定時間範囲が通知されていた場合には、当該オフセット値及び／又は当該判定時間範囲を考慮して、周辺端末からの受信電力が閾値よりも大きいか否かを判断してもよい。

[0158] ステップ240において、UE10は、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を示す情報を無線基地局310に送信する。

[0159] ステップ250において、無線基地局310は、UE10に割当ててるD2D無線リソース、又は、周辺端末に割当ててる周辺端末無線リソースを割当ててる（スケジューリング）。具体的には、無線基地局310は、図10～図11に示す無線リソースの割当を行う。

[0160] [変更例3]

以下において、第1実施形態の変更例3について説明する。変更例3において、UE10は、所定周期で周辺端末の識別子を無線基地局310に通知する。周辺端末の識別子を通知する所定周期は、無線基地局310から通知される。所定周期は、SIBなどの報知チャネルを用いて報知されてもよく、PDCCHなどの個別制御チャネルを用いてUE10に送信されてもよい。

[0161] 具体的には、図15に示すように、ステップ310において、無線基地局310は、周辺端末の識別子を通知する所定周期をUE10に通知する。

[0162] ステップ320において、UE10は、UE10の周辺に位置する周辺端末を検知する。具体的には、UE10は、D2D通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号（Discovery信号）を所定電力で報知する。UE10は、周辺端末が存在していれば、Discovery信号に対する応答として、Discovery応答を周辺端末から受信する。

[0163] ステップ330において、UE10は、無線基地局310から通知された所定周期に従って、周辺端末の識別子を無線基地局310に送信する。ここで、UE10は、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を示す情報を無線基地局310に送信してもよい。

[0164] ステップ340において、無線基地局310は、UE10に割当ててるD2D無線リソース、又は、周辺端末に割当ててる周辺端末無線リソースを割当て

る（スケジューリング）。具体的には、無線基地局 310 は、図 10～図 11 に示す無線リソースの割当を行う。

[0165] [変更例 4]

以下において、第 1 実施形態の変更例 4 について説明する。変更例 4 において、UE 10 は、無線基地局 310 からの指示（情報通知要求）に応じて、周辺端末の識別子を無線基地局 310 に通知する。

[0166] 具体的には、図 16 に示すように、ステップ 410 において、無線基地局 310 は、周辺端末の識別子の通知を要求する指示（情報通知要求）を UE 10 に通知する。

[0167] ステップ 420 において、UE 10 は、UE 10 の周辺に位置する周辺端末を検知する。具体的には、UE 10 は、D2D 通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号（Discovery 信号）を所定電力で報知する。UE 10 は、周辺端末が存在していれば、Discovery 信号に対する応答として、Discovery 応答を周辺端末から受信する。

[0168] ステップ 430 において、UE 10 は、無線基地局 310 からの指示（情報通知要求）に応じて、周辺端末の識別子を無線基地局 310 に送信する。ここで、UE 10 は、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力を示す情報を無線基地局 310 に送信してもよい。

[0169] ステップ 440 において、無線基地局 310 は、UE 10 に割当てた D2D 無線リソース、又は、周辺端末に割当てた周辺端末無線リソースを割当てる（スケジューリング）。具体的には、無線基地局 310 は、図 10～図 11 に示す無線リソースの割当を行う。

[0170] [変更例 5]

以下において、第 1 実施形態の変更例 5 について説明する。変更例 5 において、無線基地局 310（以下、無線基地局 310A）は、他の無線基地局 310（以下、無線基地局 310B）に対して、周辺端末の識別子を通知する。ここで、無線基地局 310A は、無線基地局 310B に対して、周辺端

末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力を示す情報を通知してもよい。或いは、無線基地局 310A は、無線基地局 310B に対して、周辺端末の識別子とともに、UE 10 の識別子を通知してもよい。

[0171] 具体的には、図 17 に示すように、ステップ 510 において、UE 10 は、UE 10 の周辺に位置する周辺端末を検知する。具体的には、UE 10 は、D2D 通信を行うことが可能な周辺端末を検知するための信号（Discovery 信号）を所定電力で報知する。UE 10 は、周辺端末が存在していれば、Discovery 信号に対する応答として、Discovery 応答を周辺端末から受信する。

[0172] ステップ 520 において、UE 10 は、周辺端末の識別子を無線基地局 310A に送信する。ここで、UE 10 は、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力を示す情報を無線基地局 310A に送信してもよい。

[0173] ステップ 530 において、無線基地局 310A は、無線基地局 310B に対して、周辺端末の識別子を通知する。ここでは、無線基地局 310A は、無線基地局 310B に対して、周辺端末の識別子とともに、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery 応答）の受信電力を示す情報、UE 10 の識別子を通知してもよい。

[0174] 無線基地局 310A は、UE 10 からの通知に基づいて、無線基地局 310B に周辺端末の識別子を通知してもよいし、無線基地局 310B からの要求 (Request) に基づいて、無線基地局 310B に周辺端末の識別子を通知 (Response) してもよい。

[0175] ステップ 540 において、無線基地局 310A は、UE 10 に割当ててる D2D 無線リソース、又は、周辺端末に割当ててる周辺端末無線リソースを割当ててる (スケジューリング)。具体的には、無線基地局 310 は、図 10 ~ 図 11 に示す無線リソースの割当を行う。

[0176] ステップ 550 において、無線基地局 310B は、UE 10 に割当ててる D

2D無線リソース、又は、周辺端末に割当てする周辺端末無線リソースを割当てする（スケジューリング）。具体的には、無線基地局310は、図10～図11に示す無線リソースの割当を行う。

[0177] [変更例6]

以下において、第1実施形態の変更例6について説明する。変更例6において、無線基地局310は、UE10から受信する周辺端末の識別子及びUE10のTA（Timing Advance）に基づいて、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布を特定する。

[0178] 具体的には、第1に、無線基地局310は、UE10のTAに基づいて、無線基地局310を中心とする同心円上において、UE10の位置を特定する。ここで、UE10のTAが同じであれば、無線基地局310を中心とする同心円上に各UE10をプロットすることが可能である。

[0179] 第2に、無線基地局310は、UE10と同じTAを有する周辺端末の識別子に基づいて、UE10と周辺端末との距離を特定して、同心円上において、周辺端末をプロットする。この段階では、無線基地局310は、同心円上において右回り方向及び左回り方向のいずれに周辺端末が存在するのかを特定することができない。

[0180] 第3に、無線基地局310は、無線基地局310内に存在するセルに存在する複数のUE10の周辺端末の位置を順に特定する。これによって、無線基地局310は、無線基地局310内に存在するセルに存在する複数のUE10の位置関係のある程度の精度で特定することができる。

[0181] 例えば、図18に示すように、無線基地局310内に存在するセルに存在する複数のUE10は、TA毎に異なる同心円上にプロットされる。さらに、複数のUE10のそれぞれが周辺端末の識別子を送る（例えば、UE10-1が周辺端末であるUE10-2の識別子を送信し、UE10-2が周辺端末であるUE10-3の識別子を送信する）ことによって、周辺端末の識別子に基づいて、無線基地局310内に存在するセルに存在する複数のUE10の周辺端末の位置が順に特定される。これによって、ある程度の精度で

、無線基地局310内に存在するセルに存在する複数のUE10の位置関係（特に、相対的な位置関係）が特定される。

[0182] [変更例7]

以下において、第1実施形態の変更例7について説明する。変更例7では、無線基地局310は、UE10から受信する周辺端末の識別子、及び、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力に基づいて、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布を特定する。

[0183] 具体的には、図19に示すように、無線基地局310によって管理されるセルに、UE10_A、UE10_B及びUE10_Cが存在するケースについて例示する。ここで、無線基地局310は、UE10_B及びUE10_CをUE10_Aの周辺端末として特定し、UE10_BからUE10_Aが受信する信号の受信電力に基づいて、UE10_AとUE10_Bとの間の距離2を特定し、UE10_CからUE10_Aが受信する信号の受信電力に基づいて、UE10_AとUE10_Cとの間の距離1を特定する。同様に、無線基地局310は、UE10_AとUE10_Bとの間の距離2及びUE10_BとUE10_Cとの間の距離3を特定し、UE10_AとUE10_Cとの間の距離1及びUE10_BとUE10_Cとの間の距離3を特定する。

[0184] これによって、UE10_A、UE10_B及びUE10_Cの位置関係を特定することが可能であり、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布が特定される。

[0185] [変更例8]

以下において、第1実施形態の変更例8について説明する。変更例8では、図20に示すように、無線基地局310は、TA及びTAの到来角に基づいて、UE10の位置を特定する。具体的には、無線基地局310は、TAに基づいて、無線基地局310とUE10との距離を特定し、TAの到来角に基づいて、UE10が位置する方向を特定する。これによって、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の位置の特定精度が向

上する。

[0186] [その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなるろう。

[0187] 実施形態では、D2D通信において、2つのUE10が通信を行うケースについて例示した。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。具体的には、D2D通信において、3つ以上のUE10が通信を行ってもよい。

[0188] 実施形態では特に触れていないが、変更例6～変更例8のうち、少なくともいずれか2つを組み合わせることによって、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布の特定精度の向上を図ってもよい。

[0189] 実施形態では、無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布を無線基地局310が特定する。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。無線基地局310によって管理されるセルに存在するUE10の分布は、無線基地局310よりも上位のノード（例えば、ネットワーク装置330）によって特定されてもよい。このようなケースでは、UE10の識別子、UE10のTA、周辺端末の識別子、周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力などの情報は、無線基地局310から上位のノードに通知される。

[0190] 実施形態、変更例1から変更例5では、UE10は、周辺端末から受信するDiscovery応答に応じて、周辺端末の識別子及び周辺端末から送信される信号（例えば、Discovery応答）の受信電力を示す情報を無線基地局310に通知する。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。具体的には、周辺端末は、UE10（D2D端末）から受信するDiscovery信号に応じて、Discovery信号に含まれるUE10の識別子及びUE10から送信される信号（例えば、Disco

very 信号) の受信電力を示す情報を無線基地局 310 に通知してもよい。

[0191] 実施形態では、周辺端末から送信される信号 (例えば、Discovery 応答) の受信電力と比較される閾値は、無線基地局 310 から通知される。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。周辺端末から送信される信号 (例えば、Discovery 応答) の受信電力と比較される閾値は、予め定められていてもよい。

[0192] 実施形態では特に触れていないが、無線基地局 310 によって管理されるセルに存在する UE 10 の分布は、SON (Self Organizing Network) 又は MDT (Minimization of Drive Tests) に用いることが有用である。また、無線基地局 310 によって管理されるセルに存在する UE 10 の分布は、無線リソースのスケジューリングに用いてもよい。

[0193] 実施形態では、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化を UE 10 (UE 10A 又は UE 10B) が判断する。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。具体的には、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化を無線基地局 310 が判断してもよい。

[0194] このようなケースでは、無線基地局 310 は、UE 10 (UE 10A 又は UE 10B) から受信する D2D 制御信号に基づいて、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化を判断する。D2D 制御信号は、ユーザデータの通信に用いる送信電力を示す信号、又は、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式を示す信号である。

[0195] 実施形態では、UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化は、主として、ユーザデータの通信に用いる送信電力、又は、ユーザデータの通信に用いる変調符号化方式に基づいて判断される。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。UE 10A と UE 10B との間で直接的に行われるユーザデータの通信状態の変化は、

ブロックエラーレート、パケットエラーレート、所定のQoSが満たされているか否か、CQI及びUE10の処理負荷のいずれか1つに基づいて判断されてもよい。

[0196] 例えば、ユーザデータの通信状態の変化をUE10 (UE10A又はUE10B) が判断するケースでは、D2D制御信号は、D2D通信に係るブロックエラーレートが閾値を上回っていることを示す信号、D2D通信に係るブロックエラーレートが閾値を下回っていることを示す信号、D2D通信に係るパケットエラーレートが閾値を上回っていることを示す信号、D2D通信に係るパケットエラーレートが閾値を下回っていることを示す信号、D2D通信に係る所定のQoSが満たされているか否かを示す信号、D2D通信に係るCQIが閾値を下回っていることを示す信号、D2D通信に係るCQIが閾値を上回っていることを示す信号、UE10の処理負荷が閾値を上回っていることを示す信号、及び、UE10の処理負荷が閾値を下回っていることを示す信号のうち、少なくともいずれか1つである。

[0197] 或いは、ユーザデータの通信状態の変化を無線基地局310が判断するケースでは、D2D制御信号は、D2D通信に係るブロックエラーレートを示す信号、D2D通信に係るパケットエラーレートを示す信号、D2D通信に係るCQIを示す信号及びUE10の処理負荷を示す信号のうち、少なくともいずれか1つである。

[0198] 実施形態では、第1割当モードと第2割当モードとを切り替える主体は、主として、UE10 (UE10A又はUE10B) である。しかしながら、実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、第1割当モードと第2割当モードとを切り替える主体は、無線基地局310であってもよい。このようなケースでは、無線基地局310は、第1割当モードと第2割当モードとの切り替えを要求する信号をUE10 (UE10A又はUE10B) に送信する。

[0199] 上述した実施形態では特に触れていないが、UE10 (UE10A又はUE10B) が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供され

てもよい。また、プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。

[0200] 或いは、UE10 (UE10A又はUE10B) が行う各処理を実行するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されるチップが提供されてもよい。

[0201] なお、米国仮出願第61/676793号(2012年7月27日出願)及び米国仮出願第61/676802号(2012年7月27日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0202] 以上のように、本発明に係る移動通信システム及び移動通信方法は、無線端末が他の無線端末を見つける処理は、D2D通信だけではなくて、他の処理にも応用可能であるため、移動通信分野において有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムであって、
- 前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われており、
- 前記複数の無線端末に含まれるD 2 D端末は、前記D 2 D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知し、或いは、
- 前記周辺端末は、前記D 2 D端末の識別子を前記無線基地局に通知することを特徴とする移動通信システム。
- [請求項2] 前記D 2 D端末は、前記周辺端末の識別子とともに、前記周辺端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知し、或いは、
- 前記周辺端末は、前記D 2 D端末の識別子とともに、前記D 2 D端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。
- [請求項3] 前記D 2 D端末は、前記無線基地局から受信する指示に応じて、前記周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知し、或いは、
- 前記周辺端末は、前記無線基地局から受信する指示に応じて、前記D 2 D端末の識別子を前記無線基地局に通知することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。
- [請求項4] 前記D 2 D端末は、前記周辺端末から送信される信号の受信電力と閾値との比較結果に応じて、前記周辺端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知し、或いは、
- 前記周辺端末は、前記D 2 D端末から送信される信号の受信電力と閾値との比較結果に応じて、前記D 2 D端末から送信される信号の受信電力を前記無線基地局に通知することを特徴とする請求項2に記載の移動通信システム。
- [請求項5] 前記D 2 D端末は、前記周辺端末から送信される信号の受信電力と

比較される閾値を前記無線基地局から通知され、或いは、

前記周辺端末は、前記D 2 D端末から送信される信号の受信電力と比較される閾値を前記無線基地局から通知されることを特徴とする請求項4に記載の移動通信システム。

[請求項6] 前記D 2 D端末は、前記周辺端末の識別子を前記無線基地局に通知する周期を前記無線基地局から通知され、或いは、

前記周辺端末は、前記D 2 D端末の識別子を前記無線基地局に通知する周期を前記無線基地局から通知されることを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。

[請求項7] 前記無線基地局又は前記無線基地局よりも上位のノードは、前記D 2 D端末から通知される前記周辺端末の識別子、或いは、前記周辺端末から通知される前記D 2 D端末の識別子に基づいて、前記無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布を特定することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。

[請求項8] 前記無線基地局又は前記無線基地局よりも上位のノードは、前記D 2 D端末から通知される前記周辺端末の識別子及び前記周辺端末から送信される信号の受信電力、或いは、前記周辺端末から通知される前記D 2 D端末の識別子及び前記D 2 D端末から送信される信号の受信電力に基づいて、前記無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布を特定することを特徴とする請求項7に記載の移動通信システム。

[請求項9] 前記無線基地局又は前記無線基地局よりも上位のノードは、前記D 2 D端末から通知される前記周辺端末の識別子及び前記D 2 D端末のタイミングアドバンス、或いは、前記周辺端末から通知される前記D 2 D端末の識別子及び前記周辺端末のタイミングアドバンスに基づいて、前記無線基地局によって管理されるセルに存在する無線端末の分布を特定することを特徴とする請求項7に記載の移動通信システム。

[請求項10] 前記無線基地局は、前記周辺端末の識別子、或いは、前記D 2 D端

末の識別子に基づいて、前記D 2 D端末に割当てたD 2 D端末無線リソース、又は、前記周辺端末に割当てた周辺端末無線リソースを制御することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システム。

[請求項11]

前記無線基地局は、前記D 2 D端末から、前記周辺端末の識別子とともに、前記周辺端末から送信される信号のD 2 D端末受信電力を通知され、或いは、前記周辺端末から前記D 2 D端末の識別子とともに、前記D 2 D端末から送信される信号の周辺端末受信電力を通知され、

前記無線基地局は、前記周辺端末の識別子及び前記D 2 D端末受信電力、或いは、前記D 2 D端末の識別子及び前記周辺端末受信電力に基づいて、前記D 2 D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システム。

[請求項12]

前記無線基地局は、前記D 2 D端末と前記周辺端末との距離が閾値よりも小さいと判断された場合に、前記D 2 D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複しないように、前記D 2 D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システム。

[請求項13]

前記無線基地局は、前記D 2 D端末と前記周辺端末との距離が閾値よりも大きいと判断された場合に、前記D 2 D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複するように、前記D 2 D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システム。

[請求項14]

前記周辺端末は、前記無線基地局を介して前記ユーザデータの通信を行っており、

前記無線基地局は、前記無線基地局と前記D 2 D端末との間の距離よりも前記無線基地局と前記周辺端末との間の距離が長いと判断された場合に、前記D 2 D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソー

スが重複しないように、前記D 2 D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システム。

[請求項15] 前記周辺端末は、前記無線基地局を介して前記ユーザデータの通信を行っており、

前記無線基地局は、前記無線基地局と前記D 2 D端末との間の距離よりも前記無線基地局と前記周辺端末との間の距離が短いと判断された場合に、前記D 2 D端末無線リソース及び前記周辺端末無線リソースが重複するように、前記D 2 D端末無線リソース又は前記周辺端末無線リソースを制御することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システム。

[請求項16] 前記無線基地局は、前記無線基地局とは異なる他の無線基地局に対して、前記周辺端末の識別子、或いは、前記D 2 D端末の識別子を通知することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システム。

[請求項17] 前記無線基地局は、前記他の無線基地局に対して、前記周辺端末の識別子とともに、前記D 2 D端末受信電力を通知し、或いは、前記D 2 D端末の識別子とともに、前記周辺端末受信電力を通知することを特徴とする請求項11に記載の移動通信システム。

[請求項18] 複数の無線端末の間でユーザデータの通信を、無線基地局を介さずに直接的に行う移動通信システムで用いる移動通信方法であって、

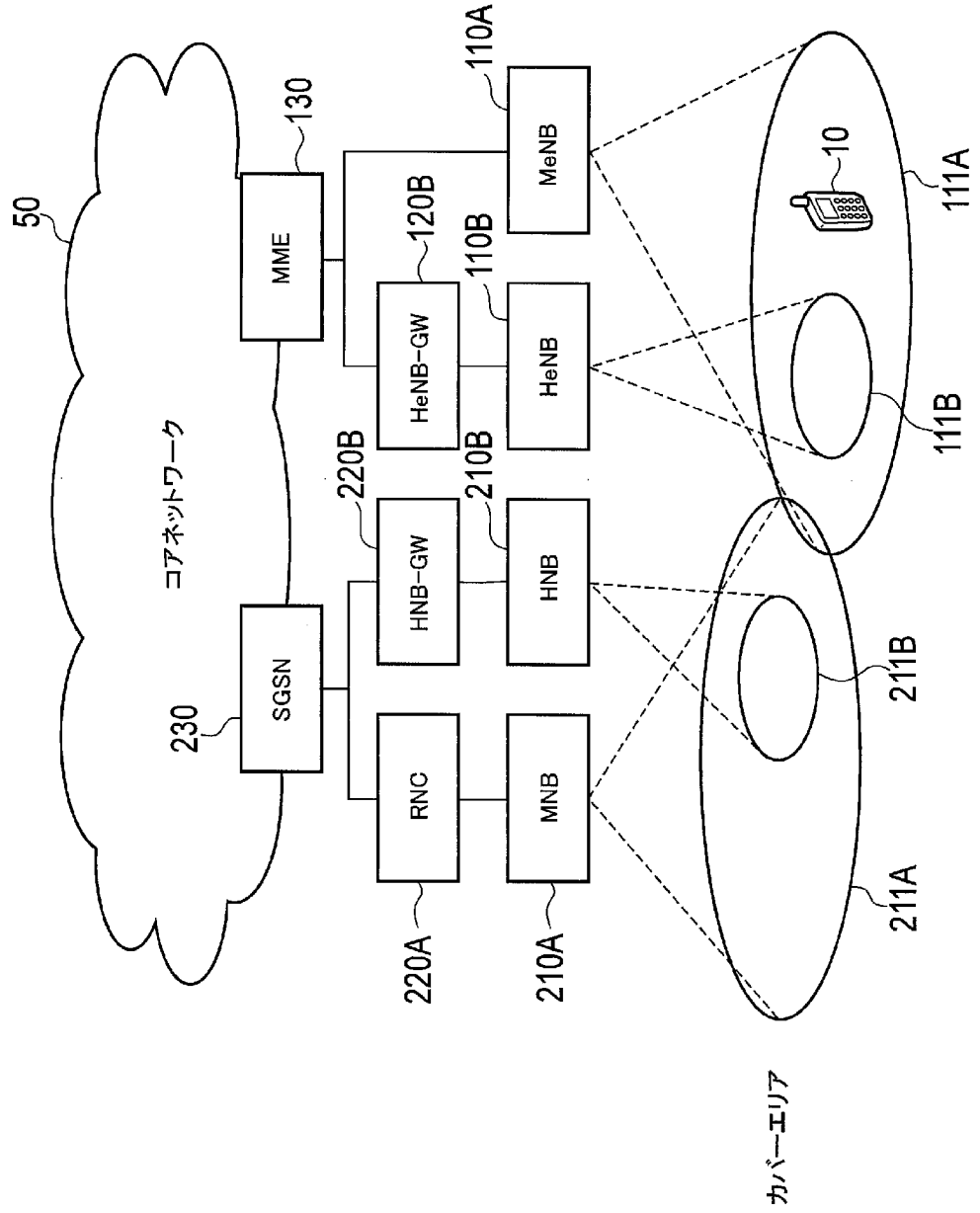
前記複数の無線端末の間で直接的に行われるユーザデータの通信は、移動通信システムに割り当てられた無線リソースのうち、一部の無線リソースを用いて行われており、

前記複数の無線端末に含まれるD 2 D端末から前記無線基地局に対して、前記D 2 D端末の周辺に位置する周辺端末の識別子を通知するステップ、或いは、

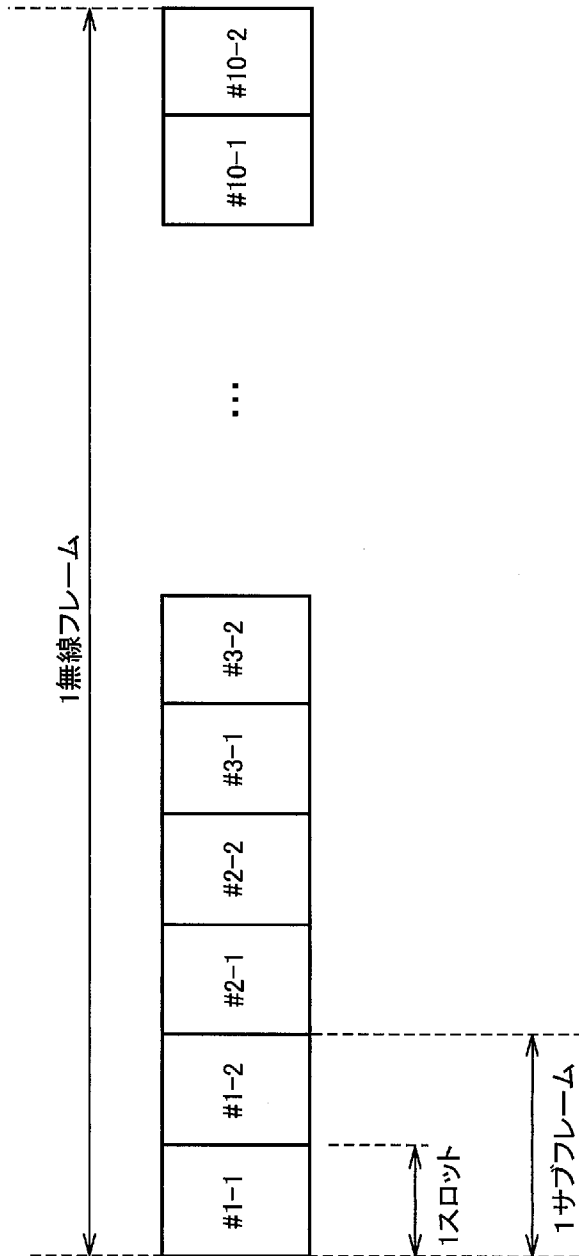
前記周辺端末から前記無線基地局に対して、前記D 2 D端末の識別子を通知するステップを備えることを特徴とする移動通信方法。

[請求項19] 前記無線基地局において、前記周辺端末の識別子、或いは、前記D 2 D 端末の識別子に基づいて、前記D 2 D 端末に割当ててるD 2 D 端末無線リソース、又は、前記周辺端末に割当ててる周辺端末無線リソースを制御するステップをさらに備えることを特徴とする請求項18に記載の移動通信方法。

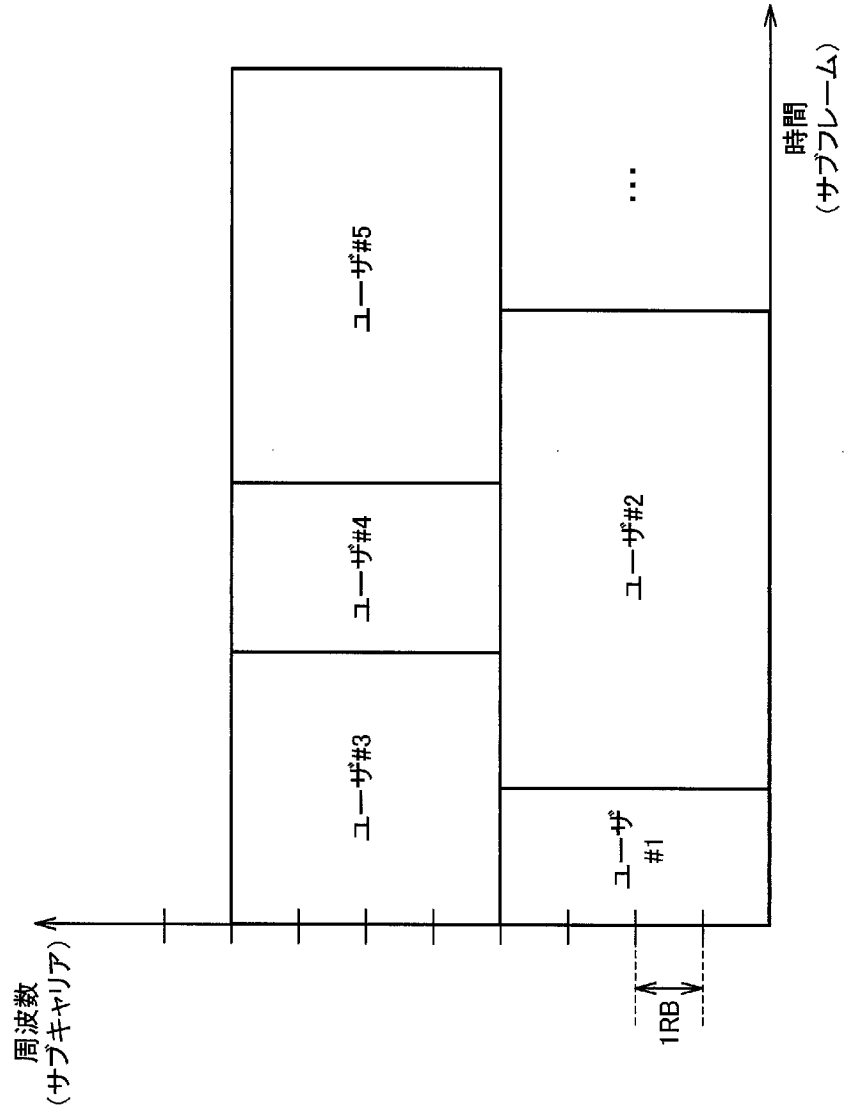
[図1]



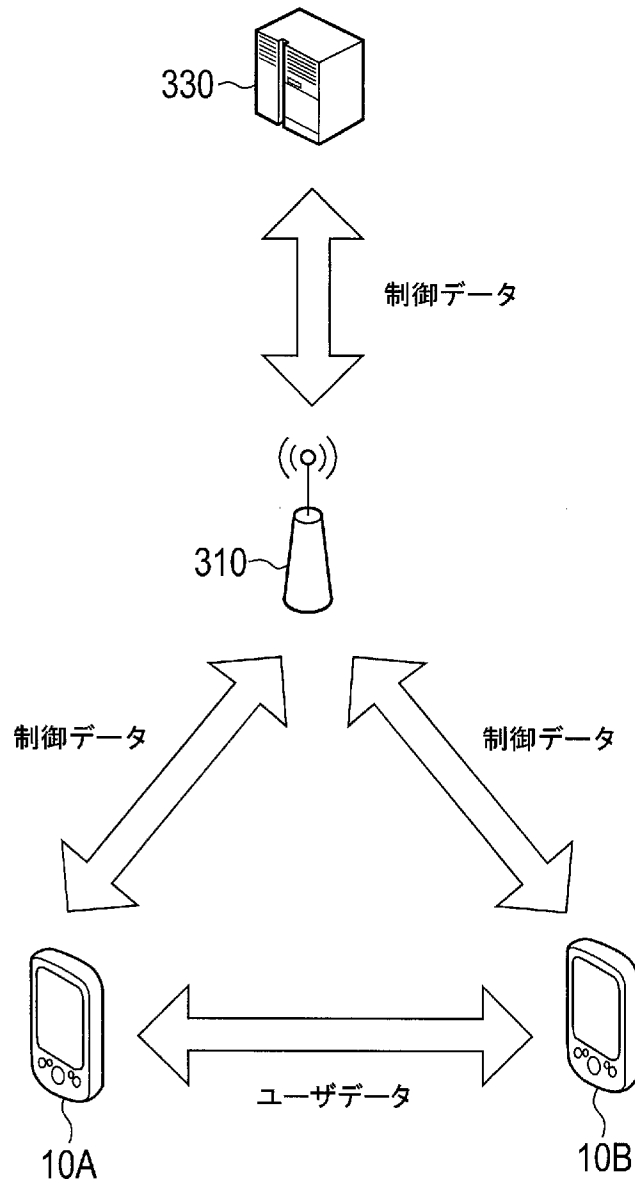
[図2]



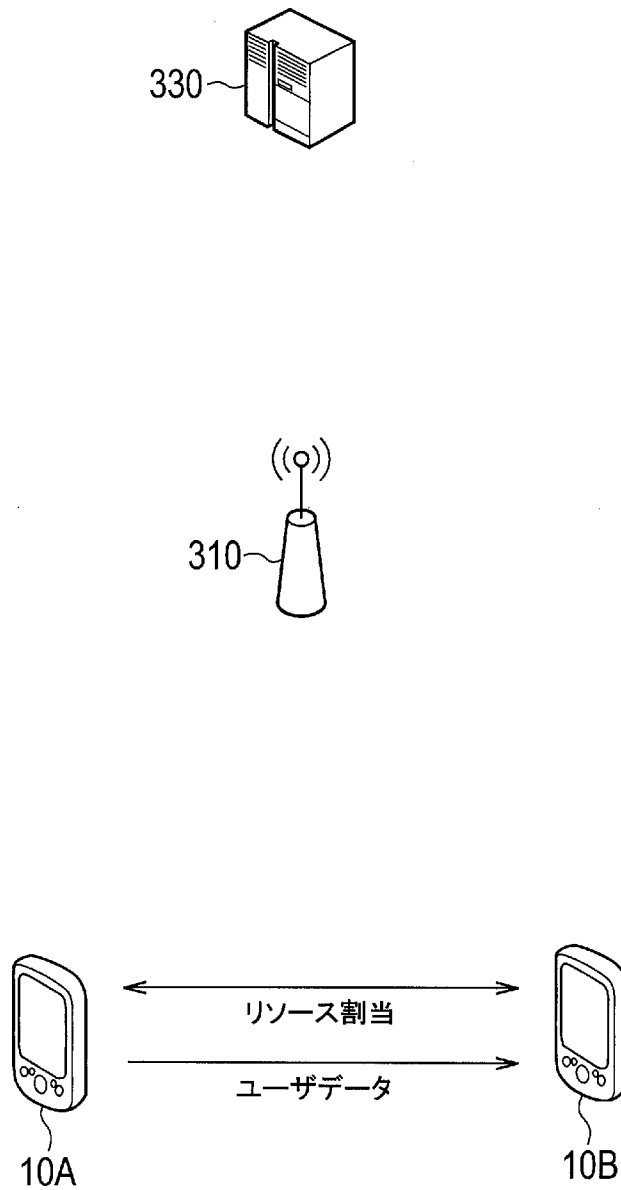
[図3]



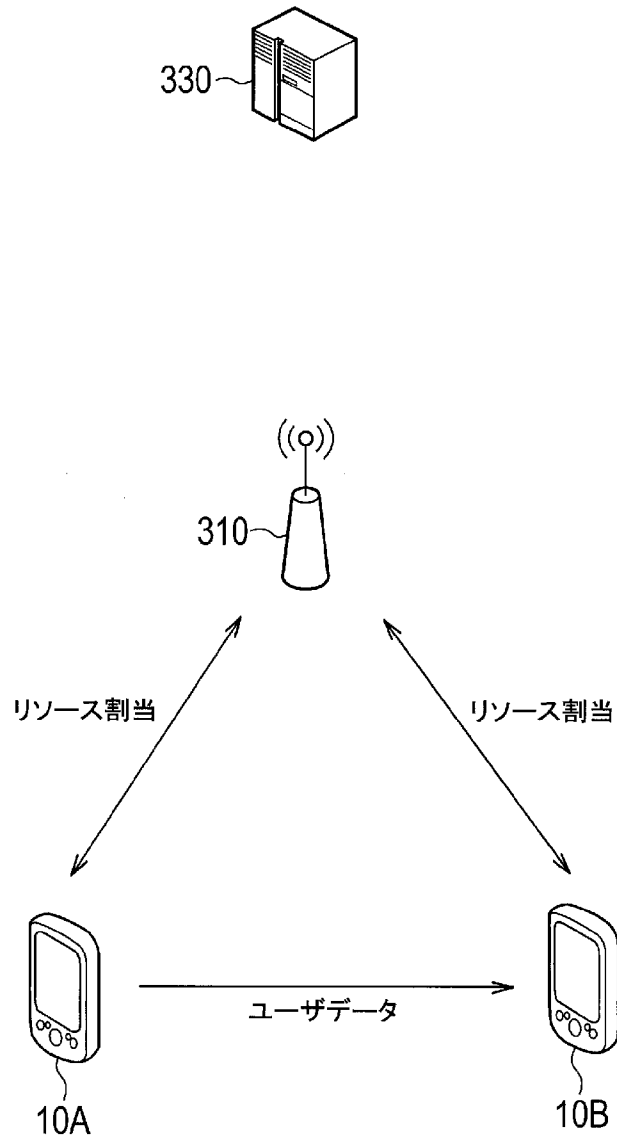
[図4]



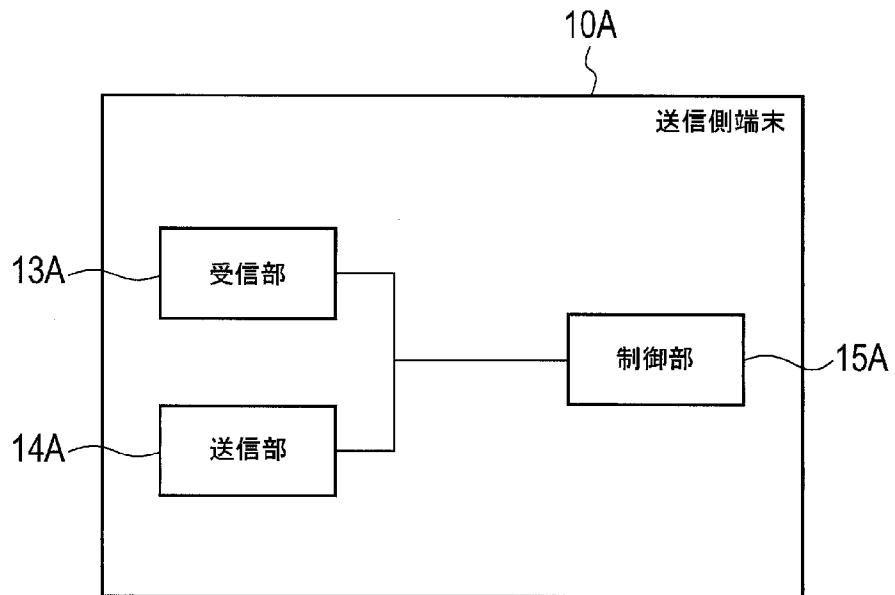
[図5]



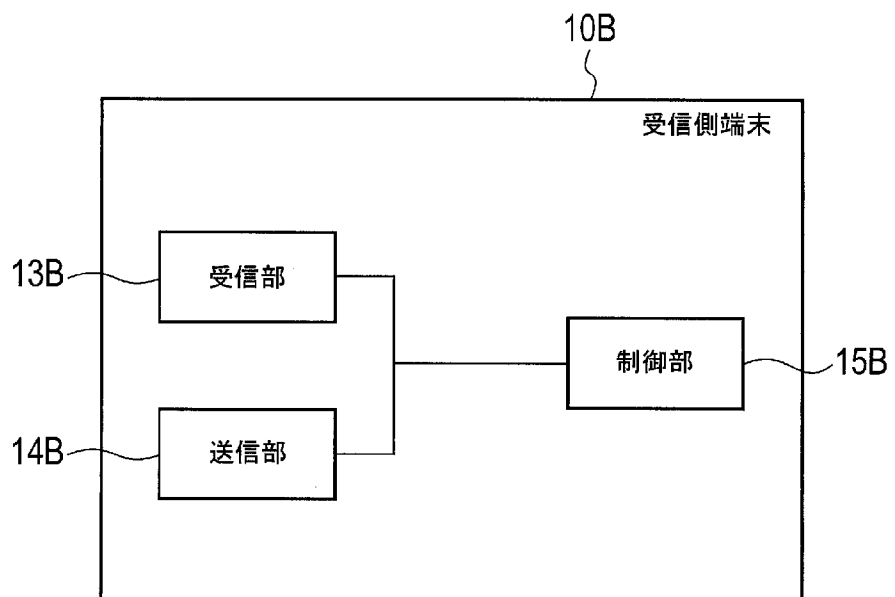
[図6]



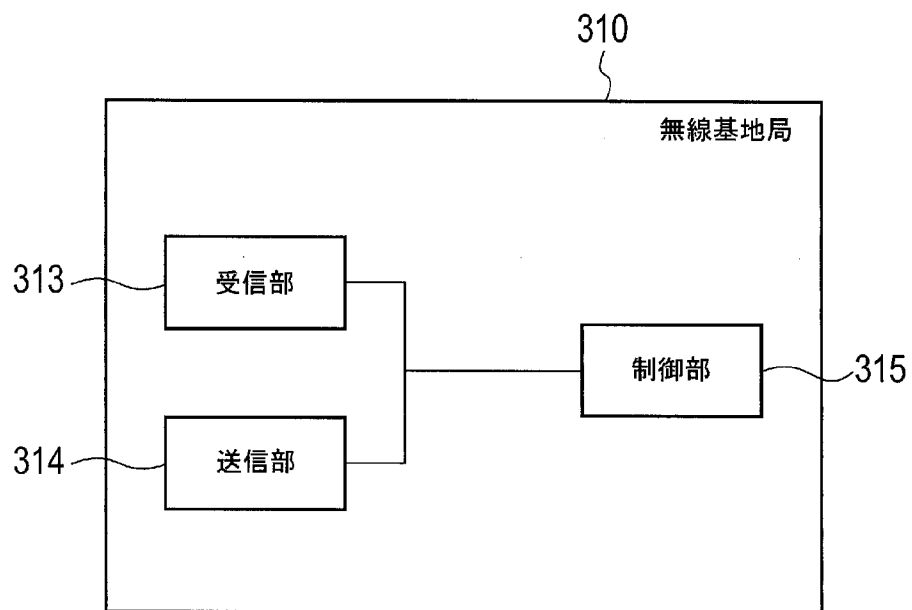
[図7]



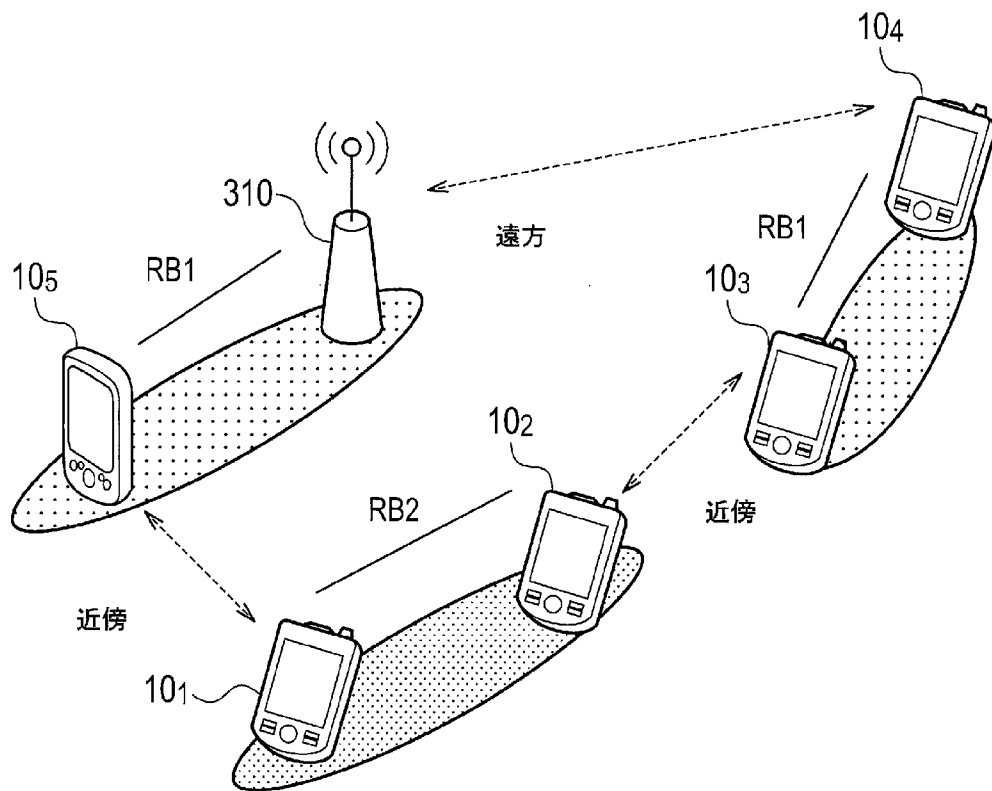
[図8]



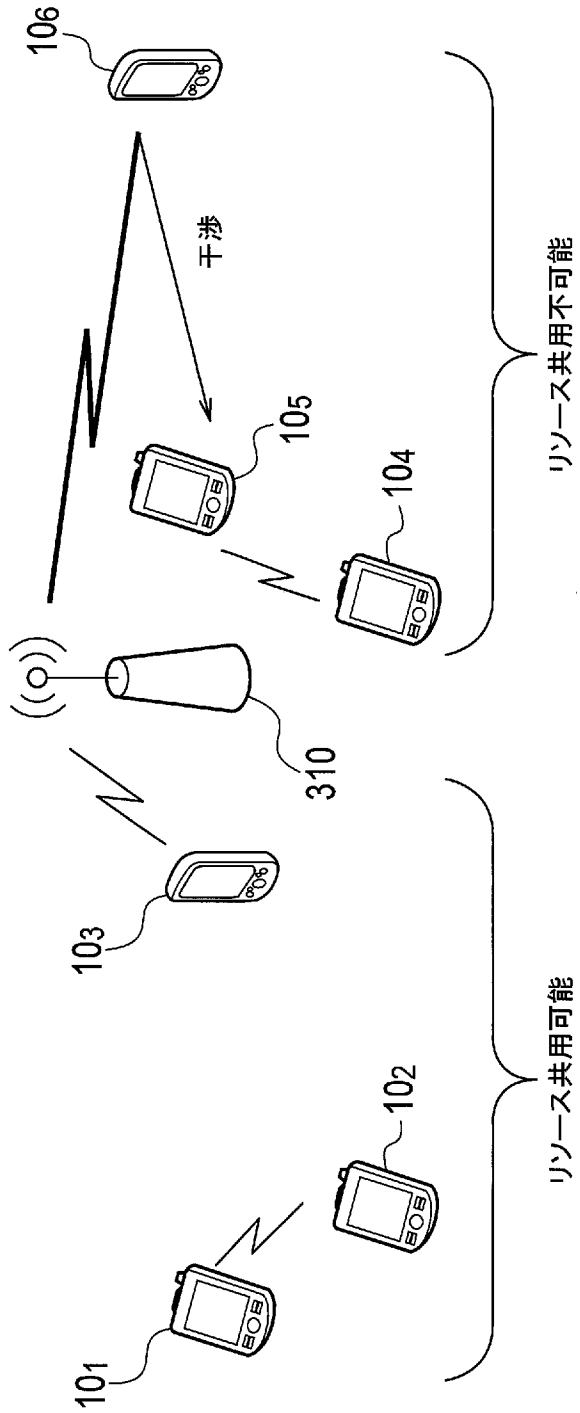
[図9]



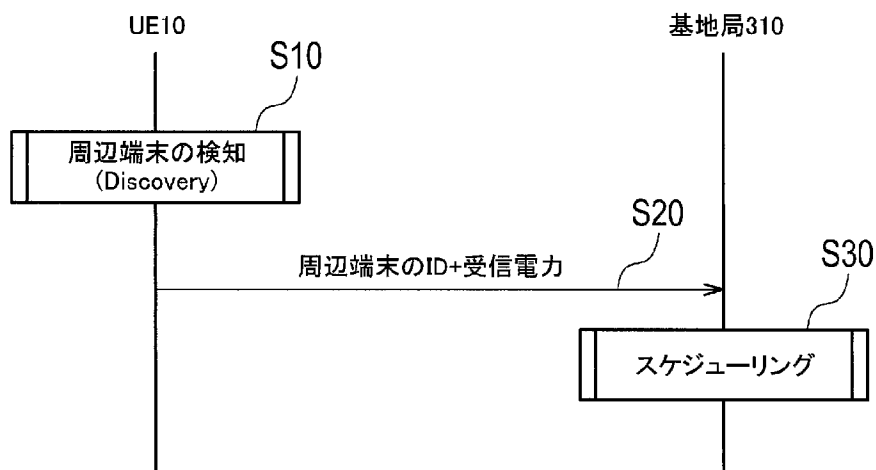
[図10]



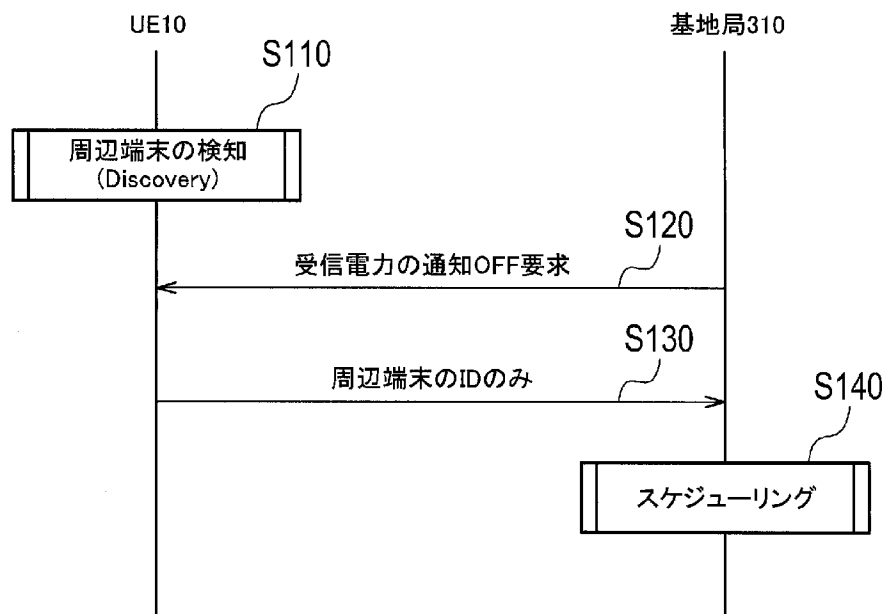
[図11]



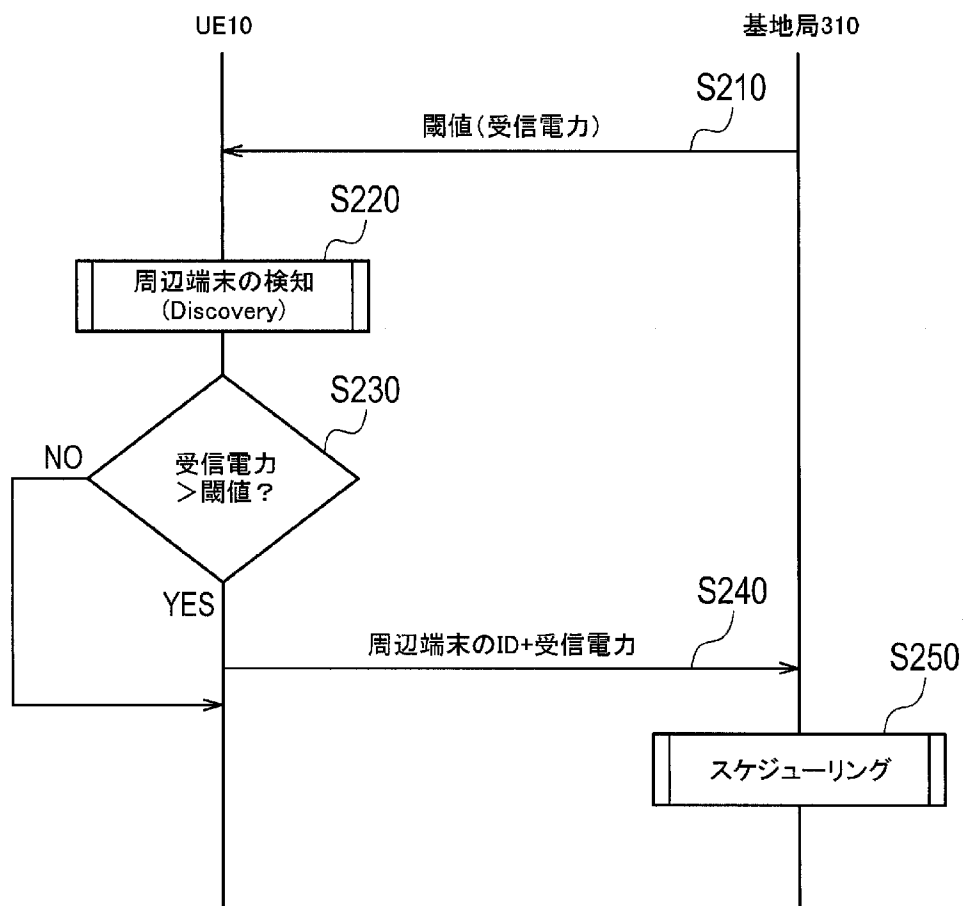
[図12]



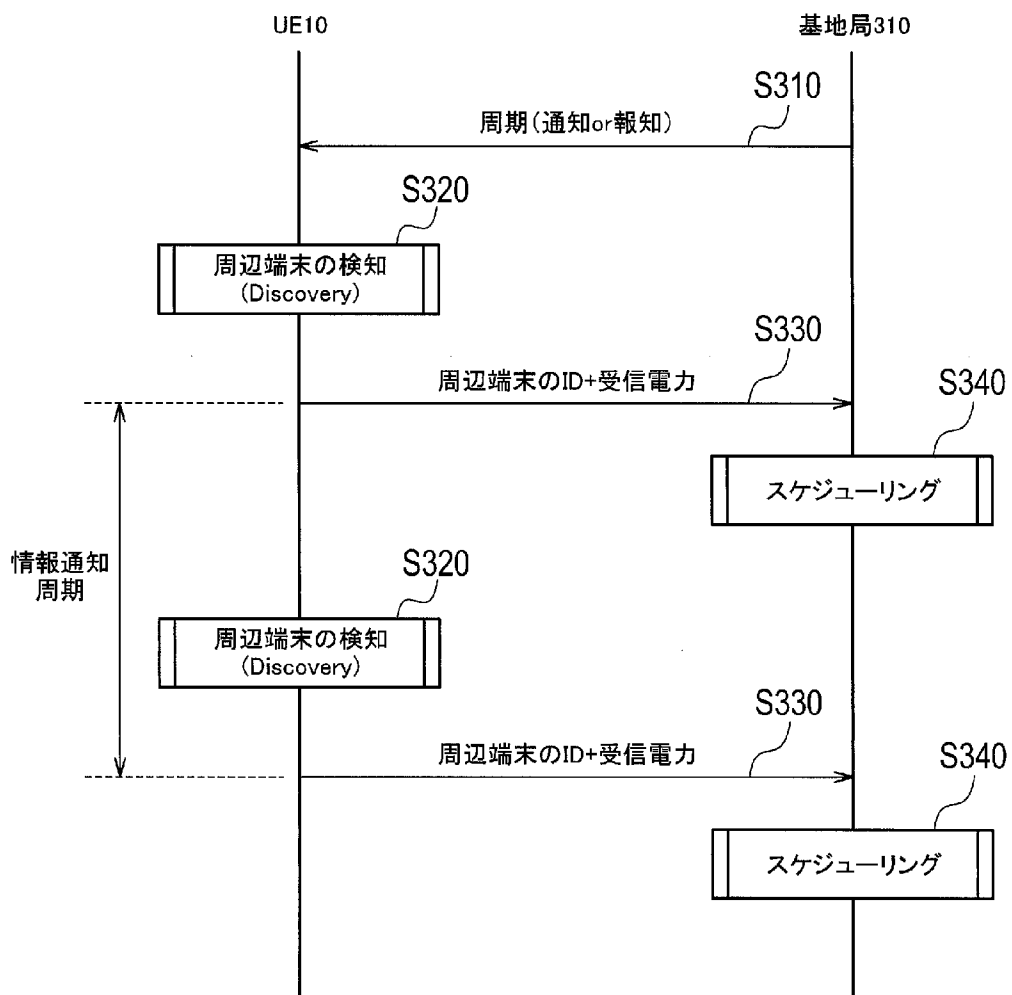
[図13]



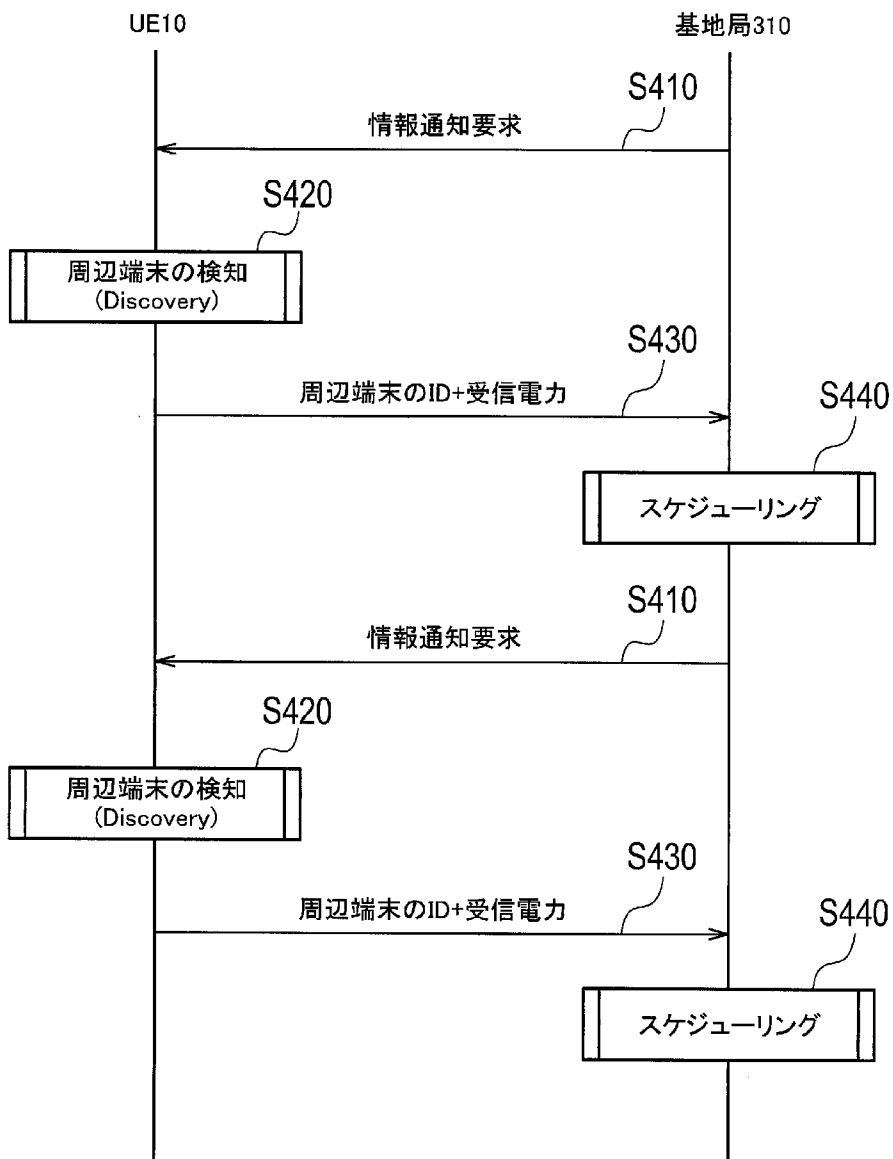
[図14]



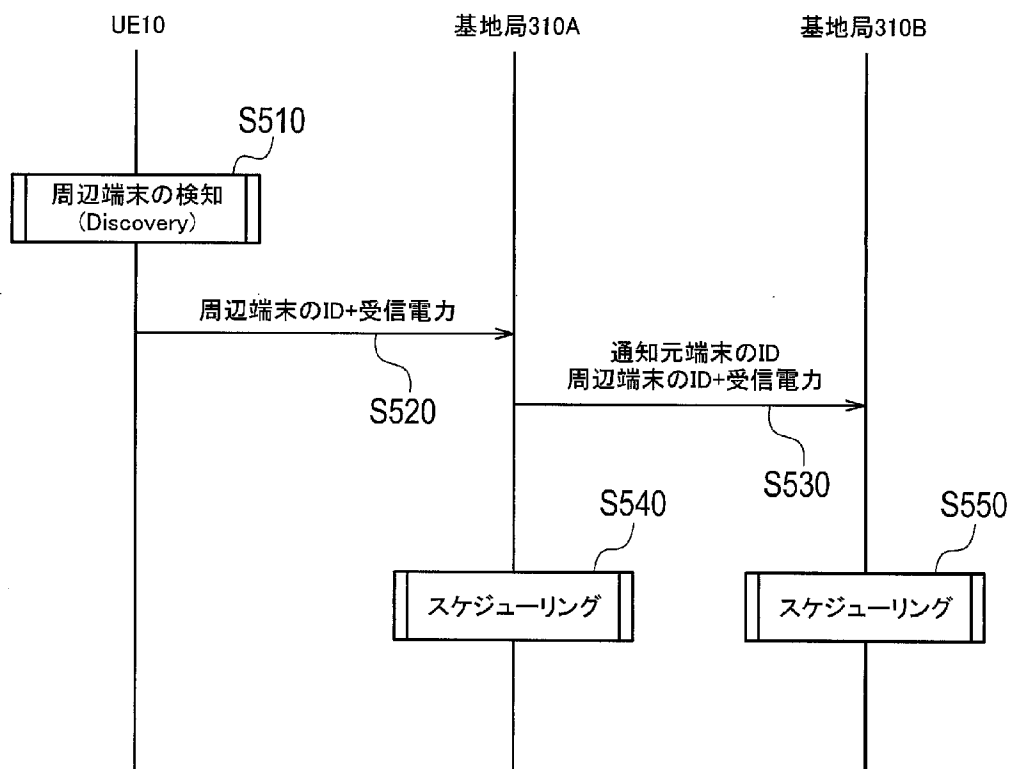
[図15]



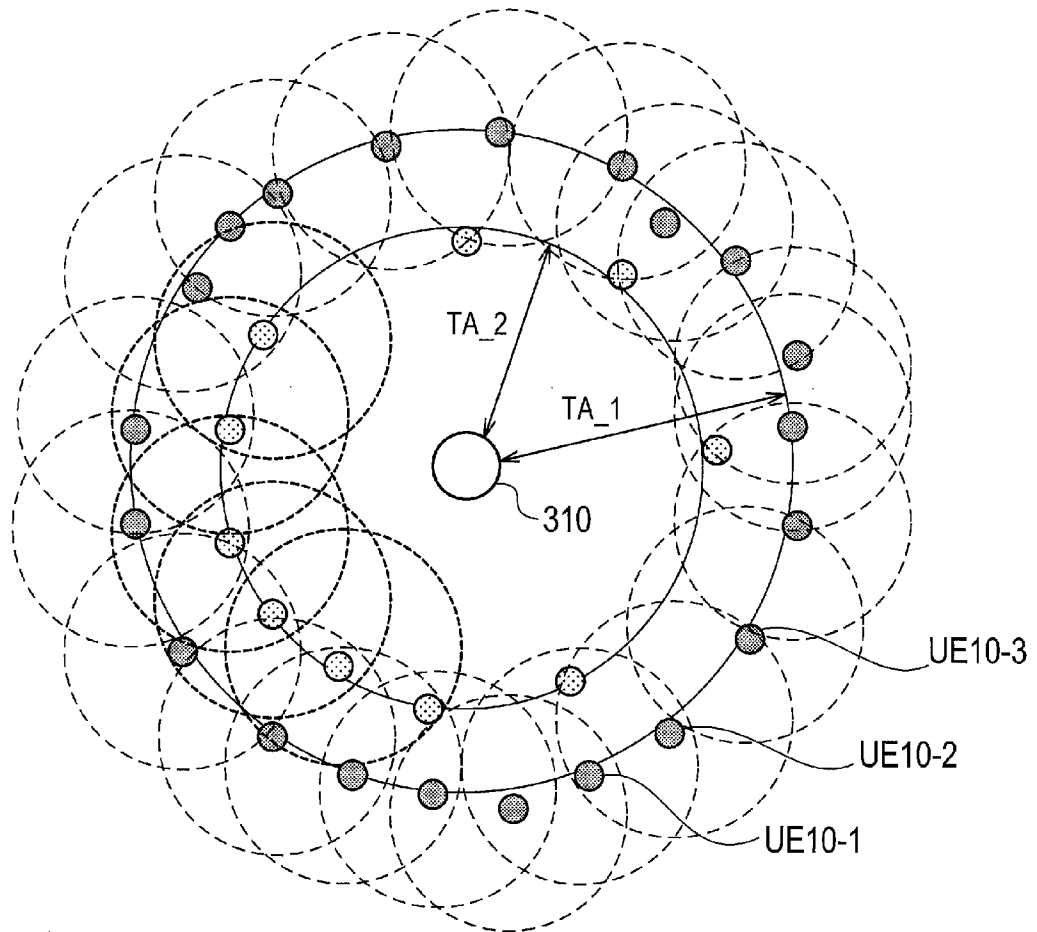
[図16]



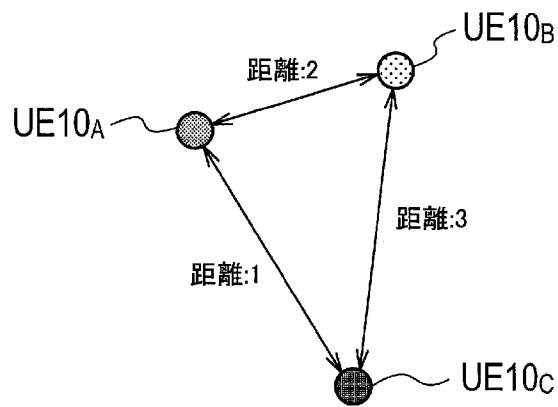
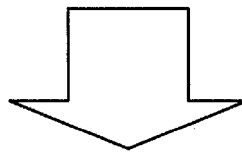
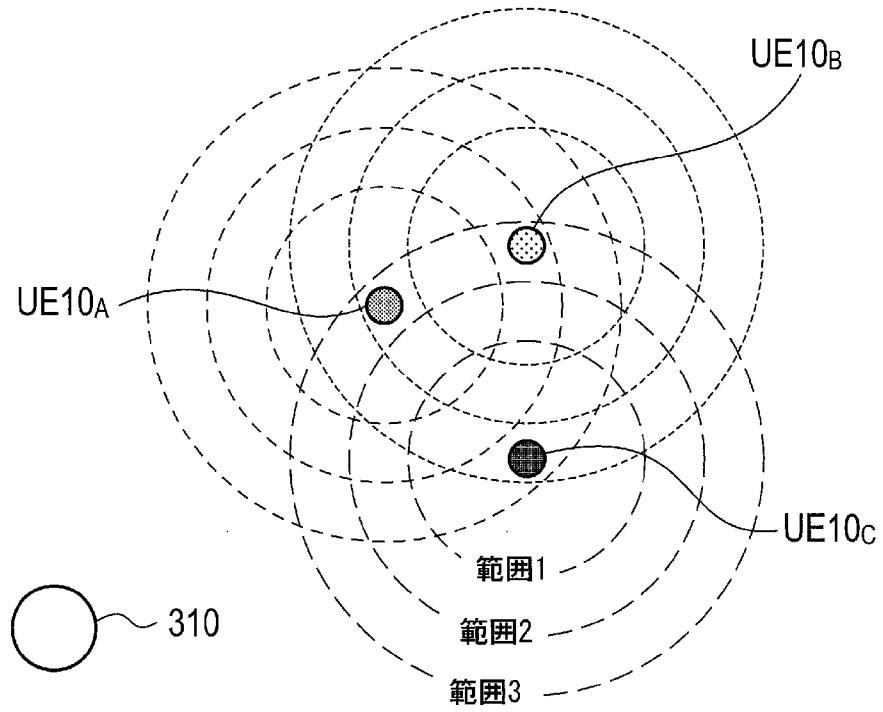
[図17]



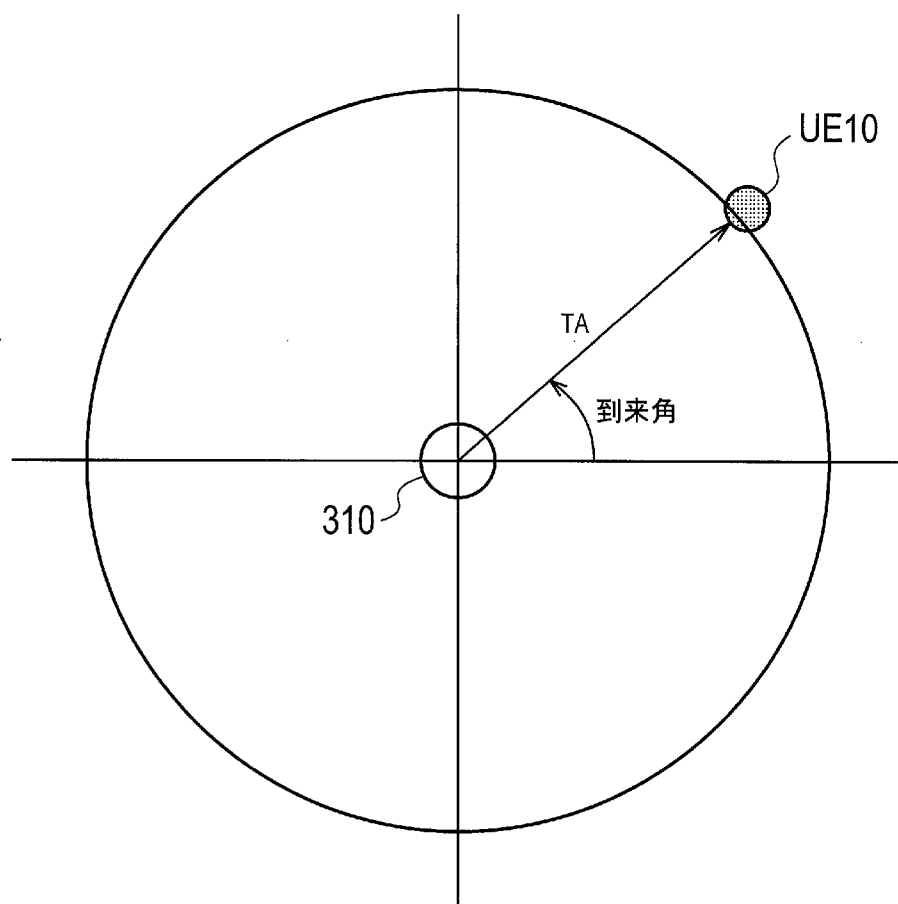
[図18]



[圖19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069904

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04W92/18(2009.01) i, H04W24/10(2009.01) i, H04W72/12(2009.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H04W4/00-99/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1996-2013</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2013</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2013</i></td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>				
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>											
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">X</td> <td><i>JP 2010-035068 A (Hitachi, Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0013] to [0152] (Family: none)</i></td> <td align="center">1-19</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td><i>JP 08-205253 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 09 August 1996 (09.08.1996), paragraphs [0034] to [0051] (Family: none)</i></td> <td align="center">1-19</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td><i>JP 2006-333271 A (Toshiba Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0264] to [0271] & US 2006/0268816 A1</i></td> <td align="center">1-19</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	<i>JP 2010-035068 A (Hitachi, Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0013] to [0152] (Family: none)</i>	1-19	X	<i>JP 08-205253 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 09 August 1996 (09.08.1996), paragraphs [0034] to [0051] (Family: none)</i>	1-19	A	<i>JP 2006-333271 A (Toshiba Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0264] to [0271] & US 2006/0268816 A1</i>	1-19
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	<i>JP 2010-035068 A (Hitachi, Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0013] to [0152] (Family: none)</i>	1-19												
X	<i>JP 08-205253 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 09 August 1996 (09.08.1996), paragraphs [0034] to [0051] (Family: none)</i>	1-19												
A	<i>JP 2006-333271 A (Toshiba Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0264] to [0271] & US 2006/0268816 A1</i>	1-19												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 20 September, 2013 (20.09.13)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 01 October, 2013 (01.10.13)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-088603 A (Kyocera Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraphs [0026] to [0055] (Family: none)	1-19
A	JP 2008-022491 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0046] to [0048] (Family: none)	1-19

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W92/18(2009.01)i, H04W24/10(2009.01)i, H04W72/12(2009.01)i</p>														
<p>B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W4/00-99/00</p>														
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2013年													
日本国実用新案登録公報	1996-2013年													
日本国登録実用新案公報	1994-2013年													
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-035068 A (株式会社日立製作所) 2010.02.12, 【0013】 - 【0152】 (ファミリーなし)</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 08-205253 A (富士電機株式会社) 1996.08.09, 【0034】 - 【0051】 (ファミリーなし)</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006-333271 A (株式会社東芝) 2006.12.07, 【0264】 - 【0271】 & US 2006/0268816 A1</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2010-035068 A (株式会社日立製作所) 2010.02.12, 【0013】 - 【0152】 (ファミリーなし)	1-19	X	JP 08-205253 A (富士電機株式会社) 1996.08.09, 【0034】 - 【0051】 (ファミリーなし)	1-19	A	JP 2006-333271 A (株式会社東芝) 2006.12.07, 【0264】 - 【0271】 & US 2006/0268816 A1	1-19
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2010-035068 A (株式会社日立製作所) 2010.02.12, 【0013】 - 【0152】 (ファミリーなし)	1-19												
X	JP 08-205253 A (富士電機株式会社) 1996.08.09, 【0034】 - 【0051】 (ファミリーなし)	1-19												
A	JP 2006-333271 A (株式会社東芝) 2006.12.07, 【0264】 - 【0271】 & US 2006/0268816 A1	1-19												
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献													
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
<p>国際調査を完了した日 20.09.2013</p>	<p>国際調査報告の発送日 01.10.2013</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員） 齋藤 浩兵 電話番号 03-3581-1101 内線 3534</p>	<p>5 J 3794</p>												

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-088603 A (京セラ株式会社) 2009.04.23, 【0026】 - 【0055】 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2008-022491 A (三洋電機株式会社) 2008.01.31, 【0046】 - 【0048】 (ファミリーなし)	1-19